

Done #  
Hand

Cat by the

Cat by the









فلزیات







سلسلہ شریعت اسلامیہ جامعہ عثمانیہ

# فرائیات

ST 01

Ro

مُصَنَّفًا

ای۔ ایل۔ رھیڈ

ایم۔ ایس سی + ایف آئی سی + اے آئی ایم ای وغیرہ

ترجمہ

محمد عبداللہ حسن بی۔ ایس سی + اے۔ ایم۔ آئی۔ میک۔ ای

چارٹرڈ میکانیکل انجینیر

ریڈر، کلیہ انجینیری جامعہ عثمانیہ سرکار عالی

۱۳۶۰ھ ۱۳۵۰ھ ۱۳۴۱ھ ۱۹۲۱ء

الطبع من جامعہ عثمانیہ سرکار عالی



624.182  
ف 266



ST/82

یہ کتاب مسر زلائنگمنس گرین اینڈ کمپنی کی  
اجازت سے اُردو میں ترجمہ کر کے  
طبع و شایع کی گئی ہے۔

# فلزیات

## فہرست مضامین

صفحات

تمہید

علم فلزیات کا مقصد - مفید خاصیتیں - مفید دھاتیں - ۲۹۱

باب (۱)

دھاتوں کی طبعی خاصیتیں

تخمین کے طریقے - ساخت کا اثر - استدرائی فلز نگاری -  
اشتمال اور سلوک کا اثر - سختی - شکستگی - گداز پذیری - دھارائی کے لیے موزونیت -  
لوچ - تمدد - توترق - تیار مانا - تصادم کی برداشت - انچوٹکین -  
ہینے کی قابلیت اور بہاؤ کی کلیریں - ویلڈنگ یعنی تپ جڑائی -  
دھات جڑائی اور کچا طازکا - موصلیت ..... ۳ تا ۳۵

باب (۲)

فلزیاتی اصطلاحات اور عملیات

کچدھاتیں اور ان کا وقوع - کچدھات صاف کرنا - خشک و تر طریقے -  
مقناطیسی اور برقی سکونی ازکاز - تیراؤ عملیات - تصفیہ - آکسائیڈز



اور سلفاٹڈز کی تحویل۔ گولڈ شمٹ کا عمل۔ تکلیس۔ ارتکاز۔ صفحات  
گداز پذیری اور گدازندے۔ نجث۔ سلیکیٹس۔ صاف کرنے کے  
عملیات۔ اذابت اور تکسیدی عملیات۔ بوتہ کاری۔ نیارنا۔  
برقی پاشیدگی سے صاف کرنے کا عمل۔

۵۹ تا ۳۶

## باب (۳) بھٹوں کے اقسام

جماعت بندی۔ عملیات اور طریقے۔ ایندھن کی کفایت۔  
جیلی بھٹے اور ہاتھ سے کام کرنے کے بھٹے۔ ایندھنی اور برقی بھٹیاں۔ ۴۰ تا ۳۷

## باب (۴) دشوار گداز ماؤں

نرگل مٹی۔ آتشی اینٹیں۔ گیسٹر۔ ریت۔ سلیکا  
اور دیگر ترشعی دشوار گداز اشیاء۔ میکینیشیا۔ ڈولوائٹ۔  
الومینا۔ پوکسائٹ۔ کرومائٹ اور دیگر اساسی دشوار گداز اشیاء۔  
پڈی کی راکھ۔ مارل۔ گریفائٹ۔ پونہ سازی۔ ان کا استعمال۔ ۹۲ تا ۷۴

## باب (۵) ایندھن

تہید۔ نامیاتی ایندھن۔ غیر نامیاتی ایندھن۔ حرری طاقت۔  
حرری طاقت کا تعین۔ حرارہ پیمیا۔ ایندھن کا مفید اثر۔  
احتراق کی تپش۔ ایندھن کی راکھ۔

۱۳۹۶ تا ۹۳

صفحات

## باب (۶)

### گیسی ایندھن

ٹھوس ایندھن کی گیس میں تبدیلی۔ مختلف گیسوں جو بطور ایندھن استعمال ہوتی ہیں۔ گیس زائندے۔ ٹکڑوں کے حالات۔ حرارتی اور کیمیائی امور۔ ۱۴ تا ۱۵۳

## باب (۷)

### لوہا

خالص لوہا۔ تجارتی قسموں کی ترکیب اور خواص۔ کاربن، سیلیکن، مینگینیز، گندھک اور فاسفورس سے روابط۔ بارف اور باؤر کے طریقے۔ کچدھاتیں۔ ۱۵ تا ۱۵۴

## باب (۸)

### لوہا گلانا

لوہا گلانے کے اصول۔ کچدھاتوں کی تیاری۔ کلساؤ۔ جھکڑ بھٹہ اور اس کے لوازمات۔ پھر وائی۔ جھکڑ۔ نافخے۔ گرم جھکڑ اور متعلقہ امور۔ گرم جھکڑ کا گلخن۔ خشک جھکڑ۔ نکاس۔ ۱۶ تا ۲۰۶

## باب (۹)

### جھکڑ بھٹے میں کیمیائی تعامل

تحويل۔ کاربن افزائی۔ سیلیکن اور دیگر عناصر کی تحويل۔



گندھک کا داخلہ۔ سایانا ئیڈز۔ حاصلات۔ ڈھلواں لوہا (بیٹر)۔ صفحات  
خبت۔ گیسس۔ ڈھول۔ اسپیکل آلیسن اور فیرو مینگینز۔  
لوہے کی ڈھلانی۔ ٹھنڈک، متورق اور سیاہ جگر ڈھلانی۔ ۲۰۶ تا ۲۰۷

## باب (۱۰)

### متورق یا پٹواں لوہا

راست طریقے۔ برما کا طریقہ۔ کیٹیلن بھٹی۔ سودھنا۔  
سوڈنی طریقہ۔ لینکا شائر طریقہ۔ پرسودھن طریقہ۔ پھٹائی۔  
کیمیائی تغیر۔ پیٹنا۔ بیلنا۔ ۲۲۶ تا ۲۲۷

## باب (۱۱)

### فولاد

تہید۔ سختانا اور آب دینا۔ کاربن سے تعلق۔ آہنی کاربائیڈ۔  
فولاد کے اجزاء: آسٹنائٹ، مارٹنسائٹ، ٹروستائٹ، ساربانٹ،  
پیرلائٹ، فیرائٹ، اور سیمینٹائٹ۔ فولاد کی قسمیں۔ پھٹاؤ فولاد۔  
کاربن آمیزی کا طریقہ۔ آبلہ دار فولاد۔ بوتے کا فولاد۔ بیسمی، اساسی  
بیسمی، اور کھلے چو لھے کے طریقے۔ سیمنس اور سیمنس مارٹن کے طریقے۔  
سیمنس کا باز تکوینی بھٹہ۔ برٹرینڈ ٹھیل اور ٹالباٹ طریقے۔ کیمیائی تذکرہ  
اور آلات۔ کندوں کا سلوک۔ ۲۵۳ تا ۲۹۱

## باب (۱۲)

### مٹانسا

طبعی اور کیمیائی خصوصیات۔ نوٹوں کا اثر۔ بھرتیں۔  
کچدھاتیں۔ ازنگاز۔ آنچ پلٹ اور جھکڑ بھٹوں میں تصفیہ کے طریقے۔

صفحت

منتخب طریقے — نیم خالص دھات پر بیسمی عمل — حاصلات —  
استخراج کے مرطوب طریقے — آگ اور برق پائیدگی سے سودھنا — ۲۳۸ تا ۲۹۲

## باب (۱۳)

سیسہ

طبعی و کیمیائی خصوصیات — سیندور اور  
مردہ سنگ کی صنعتی تیاری — سیسے کی کچدھاتیں — آنچ پلٹ  
جھکڑ بھٹے اور جو لھے کے طریقوں سے استخراج کے عملیات — حاصلات —  
نرمانا — سیم زُبائی — پیٹن سن اور پارک کے طریقے —  
روزاں کا عمل — کارڈیوری کا طریقہ — سیسے کا دھواں — ۳۲۳ تا ۳۴۲

## باب (۱۴)

پارا

طبعی و کیمیائی خصوصیات — ملغم — کچدھاتیں —  
استخراج کے اصول — ادریا، الماڈین، آلبرٹی، کیلیفورنیا،  
اور خود کار قرینق کے عملیات — تخلیص — ۳۴۳ تا ۳۵۱

## باب (۱۵)

چاندی

طبعی و کیمیائی خواص — چاندی کے مرکب — چاندی کے  
بھرت — چاندی کی کچدھاتیں — پاتو، پیسے، دیگی، اور  
کڑھاؤ کے تلمیمی عمل — کڑھاؤ اور آلات — مرطوب اور  
خشک کچل طریقے — ملغم کا سلوک — مرطوب طریقے —



صفا ۳۸۶ تا ۳۹۲  
زیر و گل، آگسٹن، پرسی پیٹیر، اور رسل کے طریقے۔ سایا نالڈی طریقہ۔  
سلور سلفائیڈ کے رسوبوں کی تحویل۔ سیسے کی بوتہ کاری۔ تانبے سے سیم ربانی۔

## باب (۱۶)

### سونہ

طبعی اور کیمیائی خواص۔ وقوع۔ سیلابی مواد کی تہیں اور  
زر آمیز ریگزار۔ باقوانی کان کنی۔ طلائی ریتیں۔ زردار گار پتھر۔  
سہل پواں اور دشواری سے حل ہونے والی کچھ باتیں۔ کھلنا اور  
تلغیم۔ فضلے کا سلوک۔ نل چکی۔ ہارڈنچ چکی۔ کلورین آمیزی کا  
طریقہ۔ سایا نالڈی طریقہ۔ ریت اور کچھڑ۔ سونے کی ترسیب۔

جست ڈبے۔ نیارنے کے طریقے۔ صاف کرنا۔ بھرتیں۔ ۳۹۲ تا ۳۹۸

## باب (۱۷)

### رٹن

طبعی اور کیمیائی خاصیتیں۔ کچھ باتیں۔ تصفیہ۔ صاف کرنا۔

رٹن کی تختی کی صنعتی تیاری۔ تانبے کی چیزوں پر قلعی کرنا۔ ۳۹۸ تا ۴۰۴

## باب (۱۸)

### جست اور اینٹیمنی

طبعی اور کیمیائی خاصیتیں۔ جست چڑھانا۔ جست کی  
کچھ باتیں۔ جست کا استخراج۔ فرنی، بیلجیسی، سلیشیائی طریقے۔  
جدید بھٹے۔ سیسے کی علیحدگی۔ جست کے دھوئیں کا تصفیہ۔  
جھکڑ بھٹے کا طریقہ۔ برن پاشیدگی کے طریقے۔ برقی تحویل۔  
اینٹیمنی: خواص۔ کچھ باتیں۔ استخراج۔ استعمال۔ ۴۰۴ تا ۴۰۹

صفحات

## باب (۱۹) نکل اور دیگر دھاتیں

طبعی اور کیمیائی خاصیتیں - کچھ دھاتیں - ارتکاز - استخراج -  
ماند کا طریقہ - تانبے سے علیحدگی - کوبالت - ٹنگسٹن -  
مینگینز - کرومیئم - میگنیشیم - الومینیم - پلاٹینم -  
ہسٹم - کیڈمیئم - ٹینٹیم -

۵۰ تا ۵۹

## باب (۲۰) بھرتیں

خواص - ساخت - صنعت - ترکیب - تانبا جست -  
تانبا رٹن - تانبا اینٹیمنی - رٹن، سیسہ، اینٹیمنی اور جست -  
گداز پذیر - سونا، چاندی، اور پلاٹینم - خاص کانے -  
نکل بھرتیں - ایلومینیم بھرتیں - دندان سازی کے بھرت  
اور ملغم - لوہے کے بھرت -

۵۰ تا ۵۹

۲۰۱

عناصر اور ان کے اوزان جواہر

اشاریہ





# فلزیات

## تمہید

علم فلزیات میں دھاتوں کی خاصیتوں کے متعلق مختلف حالتوں میں جو وہ اختیار کریں بحث ہوتی ہے۔ یعنی ان خواص کی تبدیلیوں کا بیان ہوتا ہے جو دھاتوں کو کسی قسم سے عمل میں لانے کی وجہ یا دیگر اشیاء کے اثر سے پیدا ہوتی ہیں جن کے ساتھ خواہ وہ کھوٹ کی طرح یا کسی مفید اغراض کے لیے ملی ہوئی ہوں۔ اس میں ان طریقوں کا بھی ذکر ہوتا ہے جن سے دھاتیں کم و بیش خالص حالت میں نکالی جاتی ہیں اور خام پیداوار صاف کی جاتی ہے۔

وہ خاصیتیں جن پر کسی دھات کا مفید ہونا منحصر ہے مندرجہ ذیل ہیں :-  
کثافت نوعی، لچک، لوچ، انپھونک پن، ترق، تمد، سختی، حرارت سے پھیلنا، گداز پذیری، ہوائی اور کیمیائی عمل کی مزاحمت، برق اور حرارت کی موصلیت، اور وہ نبج جس میں وہ اپنے ساتھ ملی ہوئی دھاتوں کی خاصیتوں پر اثر ڈالتی ہے۔

سونے کی بلند کثافت نوعی کی وجہ زیادہ قیمت کے سکے ایک معقول جسامت کے بنتے ہیں۔ اور لوہے کی پست کثافت نوعی، بمقابلہ اس کی مضبوطی کے، لوہے کی تعمیروں کا وزن کم کرتی ہے۔ ایک طلائی چیز جو اسی قسم کی آہنی چیز سے مضبوطی میں



مساوی ہو تقریباً نو گنا زیادہ وزنی ہوگی \* فولاد کی سختی اس کو تراشدے یعنی کاٹنے والے آلات بنانے کے قابل بناتی ہے۔

ایک دھات اپنی لچک، اپھونک پن، تورق، تمدد اور لوچ کی وجہ سے کام میں استعمال ہونے کے قابل اور تعمیری اغراض کے لیے عام طور پر مفید ہوتی ہے۔ اس کے پچھلنے اور پھیلنے کی خاصیتیں اس کو دھلائی کے کاموں کے لیے نوزوں بناتی ہیں۔ اور کسی دھات کو عام طور پر استعمال کرنے کے لیے اس بات کے دیکھنے کی ضرورت ہے کہ وہ ہوا سے زنگ آلود ہوتی ہے یا نہیں۔

مفید دھاتیں۔ ان پچپن عناصر میں جنہیں کیمیا دانوں نے دھاتیں قرار دیا ہے صرف پچیس اسی مقدار میں پائی جاتی ہیں، یا اسی خاصیتیں رکھتی ہیں جن کی وجہ سے ماہرین فلزیات انہیں اپنے کام کے لیے اہم خیال کرتے ہیں۔

وہ ہیں : انٹیمنی مینگینیز نکل ٹنگسٹن تانبا  
لوہا رستم کوبالٹ وٹڈیم جست چاندی  
کرومیم کیڈمیم موبڈیم رن (قلعی) پلاٹینم پارا  
سوڈیم اریڈیم سیسا ایلومینیم میگنیشیم پوٹاشیم  
ٹینٹلیم

\* سونے کا لوچ

$$0.5362 = \frac{4}{1956} = \frac{\text{کثافت نوعی}}{\text{کثافت نوعی}}$$

لوہے کا لوچ

$$3520.5 = \frac{25}{458} = \frac{\text{کثافت نوعی}}{\text{کثافت نوعی}}$$

$$85852 = \frac{3520.5}{0.5362}$$

# باب (۱)

## دھاتوں کی طبعی خاصیتیں

کثافت نوعی سے مراد دھات کا وہ وزن ہے جس کا مقابلہ اس کے ہم مقدار پانی کے وزن سے کیا جائے۔ جیلی سلوک مثلاً پیٹنے، بیلنے اور تار کھینچنے سے کثافت نوعی عموماً بڑھ جاتی ہے، لیکن مستثنیات بھی ہیں۔

کثافت نوعی کا تخمینہ

۸۵۸	نیکل	۱۵۷۴	پانی = ۱	مینگنیٹیم
۹۶۲	رہمت	۲۵۵۶		ایلو مینیئم
۱۰۵۵	چاندی	۶۵۷		اینٹیمنی
۱۱۵۳۶	سیا	۷۱۱		جست
۱۳۶۶	پارا	۷۷۲		رٹن (تلمی)
۱۹۱۳	سونا	۷۵۸		لوہا
۲۱۱۵	پلاٹینم	۸۵۶		تانبہ

سختی — یہ خاصیت دھات کے خالص ہونے کے باعث اور جو اس پر عمل ہوا ہو اس کی وجہ سے بہت کچھ متاثر ہوتی ہے۔ عموماً یہ کہا جاسکتا ہے کہ کسی دھات کی سختی، آلات و ادوار مستثنیات کے، لوٹ کے رہنے سے بڑھ جاتی ہے۔ سکہ بنانے کا سونا ۸۵۳۴ فی صد تا قیلاً کم سخت



بنایا جاتا ہے، اور لوہے میں کاربن کا قلیل جزو شریک کرنے سے فولاد تیار ہوتا ہے۔ دوسری مثالیں تن میں لمبائی۔ مناسب حرری عمل سے فولاد اتنا سخت بنایا جاسکتا ہے کہ کانچ کو تراش سکے، یا اتنا نرم کہ خراوا جائے اور آسانی سے اس پر کام کیا جاسکے (ملاحظہ ہو فولاد کے آب دینے کا طریقہ)۔ جیلی سلوک مثلاً پیٹے، تار کھینچنے، بیلنے اور سرد حالت میں دبانے سے دھاتیں سخت ہو جاتی ہیں۔ اس کو 'تصلب بالعمل' کہا جاتا ہے۔ اسی طریقہ سے قدامت کا تسہ کے ہتھیار سخت کیے جاتے تھے۔ تیار کرنا (یعنی سرخ ہونے تک گرم کرنا اور بہت ہی آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دینا) عموماً دھات کو نرم کرنے کا اثر رکھتا ہے۔ لیکن اس کے برعکس، یعنی جلد ٹھنڈا کرنے سے مثلاً پانی میں بھانے سے تانبا اور ایسی دھاتیں جن میں وہ لمبا ہو، نرم ہو جاتی ہیں۔ دھاتیں گرم ہونے کی حالت میں بہ نسبت سرد حالت کے زیادہ نرم ہوتی ہیں۔

مستند سختی کے دوسرے اجسام سے مقابلہ کر کے کسی شے کی سختی دریافت کی جاتی ہے۔ موہ کے پیمانہ سختی میں، جو ابتداء میں معدنیات کے لیے استعمال کیا جاتا تھا، مندرجہ ذیل اشیاء ہیں: ۱۔ طلق، ۲۔ چسپم، ۳۔ کلسیت، ۴۔ سیل اسپار، ۵۔ افیت، ۶۔ فل اسپار، ۷۔ گارپتھر، ۸۔ پکھراج، ۹۔ نیلم، ۱۰۔ ہیرا۔ سطح کو کھچ کر سختی کا مقابلہ کیا جاتا ہے۔ ٹرنز کے صلاحیت پیمیاں ایک ہیئر کنی ہوتی ہے جس پر اتنا بوجھ رکھا جاسکتا ہے جتنا کہ ایک مستند گھرائی کی کھرچ کے بنانے میں درکار ہو اور وہ دھات جس کی سختی دریافت کرنی ہو اس ہیئر کنی کے پیچے کھسکائی جاتی ہے۔

پونڈل آزمائش سختی کا اصول یہ ہے کہ دھات کی ہموار سطح پر ایک سخت کردہ فولاد کے گولے سے (جس کا قطر بالعموم ۱۰ ملی میٹر ہوتا ہے) دبایا جاتا ہے، عموماً نرم دھاتوں کی صورت میں اس گولے پر ۵۰۰ کلوگرام کا دباؤ ڈالا جاتا ہے، اور سخت تر دھاتوں کے لیے ۳۰۰۰ کلوگرام کا دباؤ سے جو گرہا پڑ جائے اس کا قطر تقابلی اعداد (اعداد سختی) کے نکالنے میں بنیادی امر ہوتا ہے۔ بہت سخت چیزوں کے لیے ۲ ملی میٹر قطر کا الماس کا دانہ استعمال کیا جاتا ہے۔

شورس کے صلاحیت پیمیاں ایک ہلکے ہتھوڑے کی بازگشت کے ذریعے سختی کا مقابلہ کیا جاتا ہے۔

ہر صورت میں محض سختی کے علاوہ دوسرے وجہ سے بھی نتیجہ پر اثر پڑتا ہے۔ گھسنے کے اعتبار سے جس سختی کا ہم خیال کرتے ہیں وہ ایک بالکل علیحدہ چیز ہے اور اس کی پیمائش کے بھی دوسرے طریقے ہیں۔

کسی دھات کے طبعی، اور غالباً ایک حد تک کیمیائی، خواص کا انحصار اس کی اندرونی بناوٹ پر ہوتا ہے۔ اوائل زمانے میں دھات کی خشکی ہی ایک ذریعہ تھا جس سے دھات کی بناوٹ کا پتہ چل سکتا تھا۔ اس سے زیادہ سے زیادہ ایک بہت ہی کچا اندازہ ہوتا تھا۔ خوردبینی معائنہ بناوٹ کو دریافت کرنے کا ایک زیادہ صحیح اور عمدہ طریقہ ہے اور لاشعاعوں (یعنی ایکس رے) کے جدید استعمال نے دھاتوں کے متعلق سالمی نظام کے مطالعہ میں مدد دی ہے۔ تجسس کے ان دونوں طریقوں سے فلزیات دان دھاتوں میں اجزائے ترکیبی کی تقسیم اور کثیف، اشتمال (یعنی غیر اجناس کی موجودگی) نقص کیسانیت اور دھات کے دیگر انقائص معلوم کر سکتا ہے اور یہی معلوم ہو سکتا ہے کہ حرارت یا حیلی سلوک کی وجہ سے یا اس دھات کے دوران استعمال میں کیا کیا تبدیلیاں اس کے اجزاء کی تقسیم میں اور اس کی بناوٹ میں ہوئی ہیں۔

دھاتیں عموماً معدنیات سے گھسلا کر تیار کی جاتی ہیں۔ لہذا اور چند دھاتیں جو برق پائیدگی سے حاصل ہوتی ہیں مستثنیات ہیں۔

دیگر سیالات کی طرح دھاتیں منجمد ہونے پر اکثر قلمی حالت اختیار کرتی ہیں۔ اگر حالات موافق ہوں تو قلموں کی آسانی سے شناخت ہو سکتی ہے کیونکہ وہ کم و بیش ہمیشہ شکل اختیار کرتے ہیں۔

شکل ۱۔ ایسی ایک قلم کی تصویر ہے جو کسی فولاد کے کندے سے حاصل ہوئی۔ شکل ۲ میں سیسے کے قلم ہیں۔

ایسی قلمیں اُس وقت بنتی ہیں جبکہ انجماد بیرونی ٹھنڈک سے کیا جاتا ہے، خاص کر ایسی صورتوں میں جہاں حرارت بیرونی سطح سے بہت جلد دفع کی جائے۔ نوٹ۔ ہر ایک دھات کی ایک مخفی حرارت انجماد ہوتی ہے۔ دیکھو صفحہ (۱۶)۔

انجماد شروع ہونے کے قبل جب ایک دھات اپنی ساری کثیت میں ٹھنڈی ہوتی ہوئی نقطۂ اجماعت تک پہنچ جائے تو اندرونی حصہ میں کسی جگہ سے قلماء شروع ہو سکتا ہے۔ وہ متعدد درجوں کا



شروع ہو کر ہر ایک سمت میں بڑھتا ہے اور گروی اشکال میں بڑھتا جاتا ہے جب تک کہ یہ گروے آپس میں مل نہ جائیں۔ پھر ان گرووں کی درمیانی جگہ بھی بھسردی جاتی ہے

## دیکھو شکل ۱

## دیکھو شکل ۲

جس کی وجہ سے کثیر الاضلاع اشکال بن جاتی ہیں جو ایسے گرووں کے مشابہ ہوتی ہیں جو کہ آپس میں ایک دوسرے سے دب گئے ہوں۔ دیکھو شکل ۱۱۱ خالص سونا۔

دوسرے اجسام کی مانند جن میں قلم او ہوتا ہو، دھاتیں بھی غیر اشیا، کو جو ان میں بطور کھوٹ یا آمیزش کے موجود ہوں، دفع کر کے مصفا ہوتی ہیں۔ اسی طرح فولاد کے گندے کی قلم جس کی تصویر شکل ۱۱۱ میں ہے، تقریباً خالص لوہا نکلتا۔ مزید مثالیں پیٹنسن اور پارک کی ترکیبوں میں پائی جائیں گی۔ دیکھو سیمے کا بیان صفحات ۳۶۳، ۳۶۸۔

روشنہ اجسام ایک جگہ اکٹھے ہو جاتے ہیں اور دھات کے اصلی اجزاء میں گھس کر اُس کی ساخت کی یکسانیت میں خلل انداز ہو سکتے ہیں یا اگر دھات بالکل تالی حالت میں ہو تو یہ روشنہ اجسام اوپر اٹھ آتے ہیں بشرطیکہ ان کی کثافت نوعی کم ہو۔ مثلاً کیش۔ دیکھو صفحہ ۲۲۲۔

## دیکھو شکل ۳

لہواں دھاتوں میں ان کی مرکب شدہ دھاتیں ایک ہی وقت ٹھوس محلول کی شکل میں منجمد ہو سکتی ہیں۔ دیکھو بیان مندرجہ ذیل۔  
شکل ۱۱۱ میں ایک ایسے تانبے کا جس میں سیمہ ملا ہوا ہو خوردبینی فوٹو ہے۔



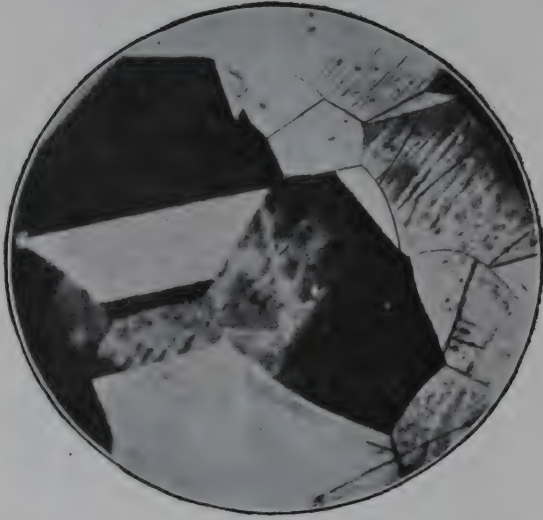
شکل نمبر ۱ - کسی فولادی کندے سے نکلی ہوئی لوہے کی قلم



شکل نمبر ۲ - قلمی سیسا

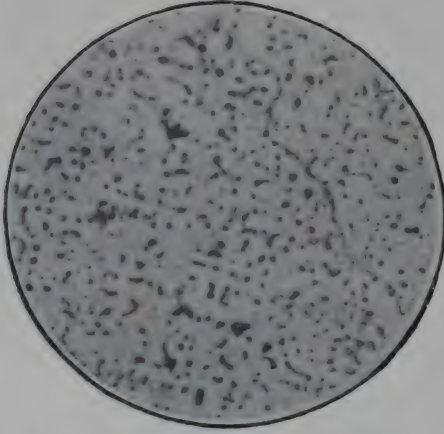






شکل نمبر ۳۔ خالص سونے کی خردبینی تصویر





شکل نمبر ۴ - تانبے میں سیسا



شکل نمبر ۵ - سلفائیڈ کی تشدید، فولاد میں





شکل ۷ میں فولاد کا خوردبینی فوٹو ہے جس میں گندھک آمیز اجزاء کی تشذیب ہے۔  
کھوٹ یا دیگر مرکب کے سادہ مجموعہ کی صورت میں اس مجموعہ کا اثر خواص پر  
اس حد تک محدود ہوگا جہاں تک کہ وہ ساخت کے تسلسل اور ان وجوہ سے جو اس کے  
لاحق ہوں ان میں خلل انداز ہو۔

## دیکھو شکل ۱۷

## دیکھو شکل ۱۵

بہت سی صورتوں میں تو دوسرے حالات رونا ہوتے ہیں۔ پگھلی  
دھاتیں ان ہی قواعد کے تابع ہوتی ہیں جیسے کہ دیگر سیالات۔ وہ محلول بھی بن جاتی ہیں  
اور ان کی محلولانہ قوت درجہ حرارت کے ساتھ تبدیل ہوتی ہے یعنی وہ  
دیگر دھاتوں کی زیادہ یا کم مقدار کو حل کر لیتی ہیں جیسے جیسے کہ درجہ حرارت میں اضافہ  
یا کمی ہوتی ہے۔ ڈھلائی کے کام میں اس خصوصیت کا بہت بڑا اثر پڑتا ہے۔  
تکثر ہے کہ گرم سیال دھات کی کامل طور پر آمیزش ہو جائے۔ اور اس کے اجزاء  
حل بھی ہو جائیں، لیکن انجماد کے دوران میں کم و بیش علیحدگی ہو جائیگی۔  
جب اشیاء کسی محلول میں شامل ہوں تو نقاطِ اماعت و انجماد عموماً  
آمیزے کے اوسط نقطہ اماعت سے بھی نیچے ہوتے ہیں اور اکثر یہ بھی دیکھا گیا ہے  
کہ وہ جلد تر پگھلنے والے جزو کے نقطہ اماعت سے بھی نیچے ہوتے ہیں مثلاً ایک ایسا  
بھرت جس کے اجزاء نے ترکیبی سوڈیم کا ایک حصہ (نقطہ اماعت ۹۹.۶° فہرینہ) اور

پوٹاسیئم کے دو حصے (نقطہ اماعت ۹۲۵ مئی) ہوں، معمولی تیش پر بالکل سیال رہتا ہے اور پارے کی مانند بہتا ہے۔ (یہ بھرت ان دونوں دھاتوں کو غیر مصفا پٹرول کے نیچے پگھلا کر بنایا جاسکتا ہے)۔

غرضکہ ہر حالت میں ایک ایسا بھرت بنتا ہے جس میں دھاتوں کا ایک خاص تناسب ہوتا ہے اور اس کا نقطہ اماعت ان ہی دھاتوں کے کسی دیگر آمیزے کے نقطہ اماعت سے زیادہ نیچا ہوگا۔ اس بھرت کا انجماد ایک مقررہ تیش پر واقع ہوتا ہے اور اس میں اجزاء کا باہمی تناسب بہت بڑھا ہوا ہوتا ہے، لیکن پھر بھی نقطہ اماعت سب سے نیچا ہوتا ہے۔

گھلے ہوئے بھرتوں اور غیر مصفا دھاتوں کا انجماد بہت کچھ دوسرے مخلوں کی طرح ہوتا ہے اور نقاط اماعت و انجماد آلودگیوں یا گھلی ہوئی دھاتوں کی موجودگی سے نیچے لائے جاسکتے ہیں یعنی اسی طریقے سے جیسے کہ دوسرے سیالات جن میں ٹھوس چیزیں گھلی ہوئی ہوں مثلاً پانی اور نمک۔ اس نقطہ انجماد کو اتارنے کا انحصار حملول شے کی مقدار پر ہے۔ اور سیالی حالت میں کسی خاص تیش پر باہمی گھلے ہوئے اجزاء کی مقدار میں ایک حد تک تناسب رہتا ہے۔

نمک اور پانی کے لیے تناسب یہ ہے: پانی ۹۶، فی صد اور نمک ۲۲۔ اور اقل تیش ۲۱۵۲ مئی۔ اگر زیادہ نمک موجود ہو تو جوں جوں تیش میں کمی ہوتی جائیگی وہ ٹھوس شکل میں علیحدہ ہوتا جائیگا جب تک کہ تناسب ۲۲،۲۲ تک اور تیش ۲۱۵۲ مئی تک گرنے جائے۔ لیکن اگر نمک کم ہو تو اجزاء کے مذکورہ تناسب کو پہنچنے تک پانی علیحدہ ہوتا رہتا ہے۔ اگر تیش ۲۱۵۲ مئی سے بھی گر جائے تو سیال جو کہ اس وقت بھی باقی رہ جائے کال حورہ منجمد ہو جاتا ہے یعنی اس باقی ماندہ آمیزے کا نقطہ انجماد ۲۱۵۲ مئی ہوتا ہے۔ پانی کی ٹھوس حالت میں چونکہ نمک گھل نہیں سکتا اس لیے بدوران انجماد دونوں علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

اسی طرح پگھلی ہوئی دھاتوں کے آمیزے میں جیسے جیسے تیش میں کمی ہوتی جائے ویسے ویسے چند حصے منجمد ہوتے جائینگے اور سیال حصہ میں اس جزو کا اضافہ ہوتا جائیگا جس کی بدولت کمتر نقطہ اماعت کا بھرت تیار ہوگا۔



اور یہ عمل اُس وقت تک جاری رہیگا جب تک کہ وہ تناسب پہنچ جائے جس کا نقطہ اِماعَت اقل ہے۔ اور اُس وقت تپش میں مزید کمی ہونے کے بغیر انجماد مکمل ہو جاتا ہے۔ کچھ دھاتیں ایسی ہوتی ہیں جو محلول میں بجالت ٹھوس رہ سکتی ہیں اور وہ حصے جو ایسی صورتوں میں منجمد ہوں خالص دھات کے نہیں ہوتے۔ کمترین نقطہ اِماعَت کے آمیزے کی تیاری ملائے جانے والی دھاتوں کے تناسب پر منحصر ہے۔ یہ اُسی وقت تیار ہوگا جب کہ اجزاء کا تناسب جلد ترین پگھلنے والے جزو کی تپش اِماعَت پر ٹھوس حل پذیری کے اجزائے ترکیبی کے تناسب سے متجاوز ہو جائے۔

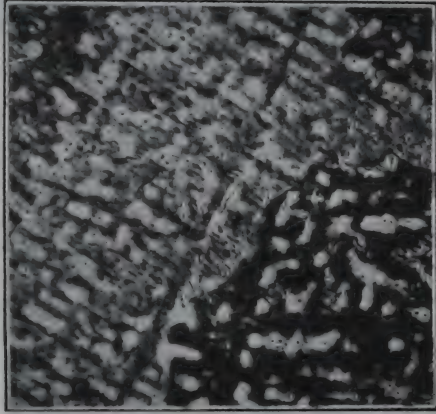
ٹھوس شدہ حصوں کو لفوف کیے ہوئے وہ حصہ ہوگا جو سب سے آخر منجمد ہونے والا ہوگا اور اس طرح قلموں اور قلمیچوں پر جو تیار یا زیر تیاری ہوں مڑھا جائیگا جس کی وجہ سے ساخت کے تسلسل میں کم و بیش انقطاع واقع ہوگا اور اسس انقطاع کا اثر تیار شدہ مال کے خواص پر پڑیگا۔ دیے ہوئے عناصر کے متعدد آمیزوں میں سب سے کم نقطہ اِماعَت کا آمیزہ جو دورانِ انجماد میں سب سے زیادہ دیر تک یعنی سب سے کم اتپش تک سیال حالت میں رہتا ہے سگل (ایوٹکٹک) (Eutectic) کہلاتا ہے۔

حقیقتاً پگھلی ہوئی حالت میں دی ہوئی دھاتوں کے سگل میں اجزاء کا ایک قطعی تناسب ہونا چاہیے لیکن منجمد ہونے پر اس کے اجزائے ترکیبی میں علیحدگی پیدا ہوگی۔ اجزائے ترکیبی سے مراد عناصر یا مرکبات نہیں۔ اس طرح ساخت کی یکسانیت قدرتی طریقے پر ٹوٹ جائیگی اور اس کا اثر مال کی طبیعی خاصیتوں پر پڑیگا۔ اس سے یہ لازم نہیں آتا کہ بھرتوں کے دورانِ انجماد میں خالص دھاتیں علیحدہ ہونگی۔ کیمیائی مرکبات کے قلماء میں بہت سے نمک اُس پانی کے ایک حصہ کو جس میں وہ گھلے ہوئے تھے بشکل آبِ قلماء اپنے ساتھ رکھتے ہیں اور اس پانی کی مقدار میں تغیر ہو سکتا ہے۔ ان تغیرات کے ساتھ شکل اور خواص میں بھی تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔ اسی طرح دھاتوں کے منجمد ہوتے ہوئے آمیزے کے مشعل و محلل سے مختلف ترکیب کے آمیزے تیار ہو سکتے ہیں۔ لیکن آمیزے قلمی حالت کو پہنچ سکتے ہیں گو قطعی

صورت اختیار نہ کریں، اور ہر جزو ترکیبی کی مقدار تپش اور شاید دباؤ کے حالات کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ ایسے آمیزوں کے جو اہر منفرد میں کوئی معین نسبت نہ ہو لیکن اس طرح علیحدہ ہونے والے جسم کی ساخت میں نمایاں یکسانیت ہو سکتی ہے۔ ایسے اجسام "ٹھوس محلول" کے نام سے موسوم کیے گئے ہیں۔ مثلاً پمیتل کے نہ محلول (ٹائٹا اور جست) میں کامل انجماد کے وقت ۱۰۰ فی صدی ٹائٹا سے ۶۰ فی صدی ٹائٹا تک تغیر ہو سکتا ہے اور معمولی تپش پر ۴۳، ۵ فی صدی تک حدود متذکرہ کے اندر اگر کسی لمواں دھات کا خوردبینی معائنہ کیا جائے تو اس میں ساخت کی یکسانیت پائی جائیگی (دیکھو شکل ۶)۔ کم و بیش باقاعدہ وضع کے قلیچوں کے اندرونی حصے کی شکل میں چند تغیرات ہونگے۔ اس کی وجہ ذیل میں دی ہوئی ہے۔

## دیکھو شکل ۶

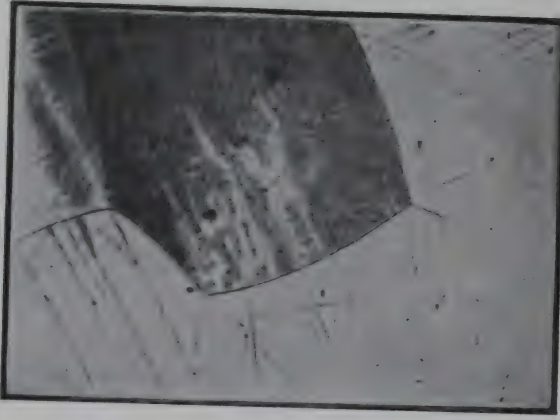
چونکہ ٹائٹا کا نقطہ امانت زیادہ اونچا ہوتا ہے اس لیے جیسے جیسے پگھلی ہوئی دھات کی تپش میں کمی ہوتی جائیگی ویسے ویسے بتدریج صرف ایسے قلم بننے شروع ہونگے جن میں ٹائٹا کا جزو زیادہ ہوگا اور باقی ماندہ حصے میں جست کا تناسب زیادہ ہوتا جائیگا۔ دورانِ انجماد میں سیال اور ٹھوس حصوں کے درمیان اجزائے ترکیبی کا باہمی تبادلہ ہو سکتا ہے اور اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ قلمچہ کی ساخت بہت کچھ یکساں ہو جائیگی



شکل نمبر ۶ - عہ پیتل (قلمچے ایک دوسرے کے ہمشکل ہیں)







شکل نمبر ۷ - جہ پیتل - خالص ٹھوس محلول



شکل نمبر ۸ - ۷۰ اور بہ پیتل





لیکن اس کے نامکمل رہنے کا بھی امکان ہے، اور یہ بھی کہ اول تیار شدہ ٹکچے مسخ نہ ہو سکے ہوں۔ مفسر و قلمچوں کی شکل میں جو بے ڈول پن اس وجہ سے رونما ہوتا ہے، "قلبیبت" (کورنگٹ) کہلاتا ہے۔

پیتل کے ایسے متعدد ٹھوس محلول موجود ہیں جن کے اجزائے ترکیبی میں مقررہ انتہائی تناسب ہو۔ شکل ۷ میں پیتل کا جو ٹھوس محلول دکھلایا گیا ہے۔ اس میں ۴۰ فی صد تانبہ شامل ہے۔

## دیکھو شکل ۷

## دیکھو شکل ۸

بیان بالا سے واضح ہو گا کہ کسی دھات کی ساخت میں اس کی ٹھوس حالت کی ابتداء ہی سے تھوڑی بہت پیچیدگی واقع ہوا کرتی ہے جو خالص دھات کی یک جری ساخت یا سادہ ٹھوس محلول کی ساخت (جس میں قلبیبت نہ ہو) سے لے کر ایک پیچیدہ ساخت تک متغیر ہو سکتی ہے۔ اس پیچیدہ ساخت کے اسباب یہ ہو سکتے ہیں (ا) غیر اجسام کی موجودگی بطور اشتعال (مثلاً خث یا میل)۔ (ب) مشذووث (ج) مختلف ٹھوس محلولوں کی علیحدگی اور موجودگی جن میں مشترکہ دھاتوں کے تفرق تناسب ہوں (دیکھو شکل ۷) اور (د) کسی ایک سٹل کی تیاری اور علیحدگی۔

یہ سب خرد بینی معائنہ سے منکشف ہو سکتے ہیں، اور ان کی ساخت کے اسباب مختلف طریقوں سے معلوم کیے جا سکتے ہیں۔

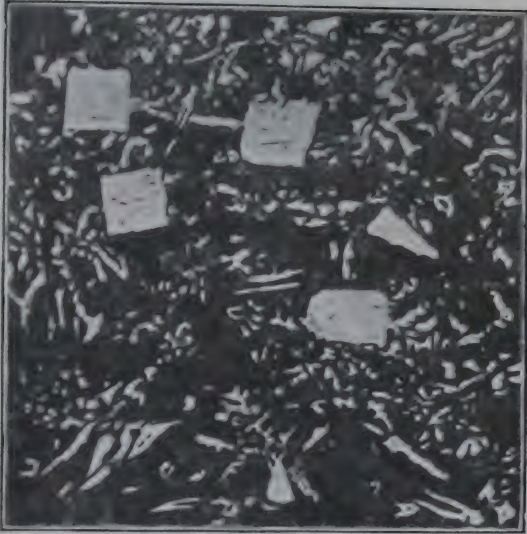
شکل ۹۔ مسد کی سفید دھات کی ایک خردبینی تصویر ہے جس میں تین اجزاء نظر آتے ہیں۔

## دیکھو شکل ۹

ٹھوس دھات میں تغیرات۔ اگر اسباب موافق ہوں تو دھات کی ٹھوس حالت میں بھی اجزاء کی بناوٹ اور ان کی تقسیم میں تبدیلی پیدا ہو سکتی ہے۔ یہ اجزاء یعنی دھاتیں، فلزی مرکبات یا محلول، تپش کے بڑھنے پر منتشر ہونے لگتے ہیں۔ اگرچہ کہ تپش مال کے نقطہ اجماعت سے بھی کم ہو۔ اور تپش کے کم ہونے پر دوبارہ علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ لیکن یہ واقعہ اُس وقت ظہور پذیر نہیں ہوتا جبکہ حرارت دینے کے بعد دھات یا تو پانی میں بجھائی جائے یا اس قدر جلد ٹھنڈی کر دی جائے کہ اس کے سالموں کی آزاد حرکت فوری بند ہو جائے اور سالموں کو اُسی حالت میں روک لیا جائے جس میں وہ دھات کے بجھانے کے قبل موجود تھے۔

## دیکھو شکل ۱۰ و ۱۱

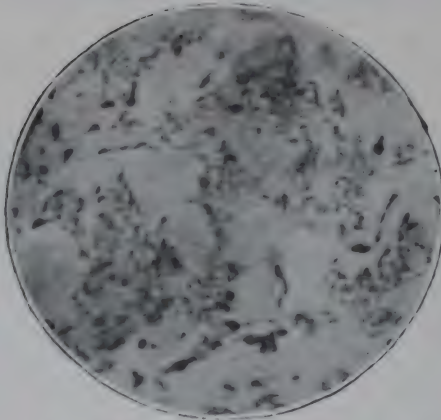
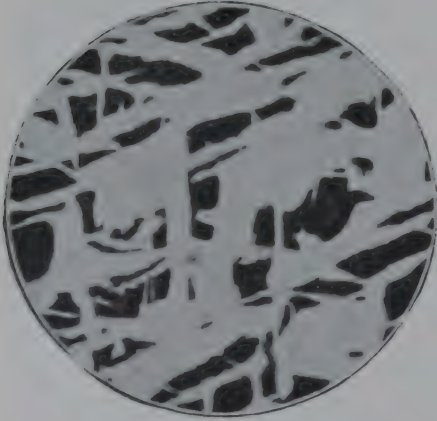
شکل ۱۰۔ میں فولاد کی ڈھلائی صرف ڈھلی حالت میں اور شکل ۱۱۔ میں اسی کو



شکل نمبر ۹ - سفید مسندی دھات جس میں تین اجزاء نظر آتے ہیں



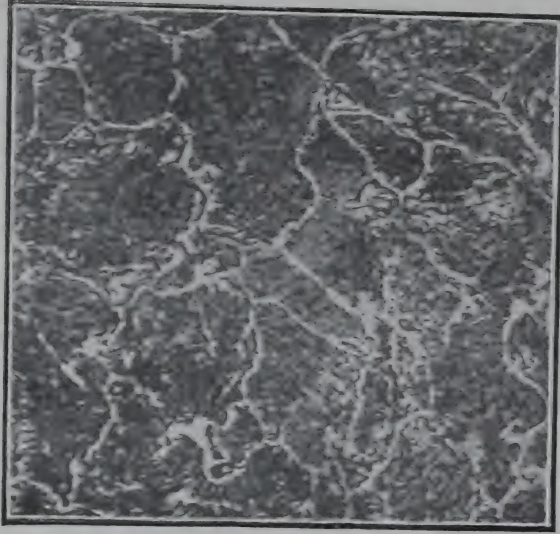




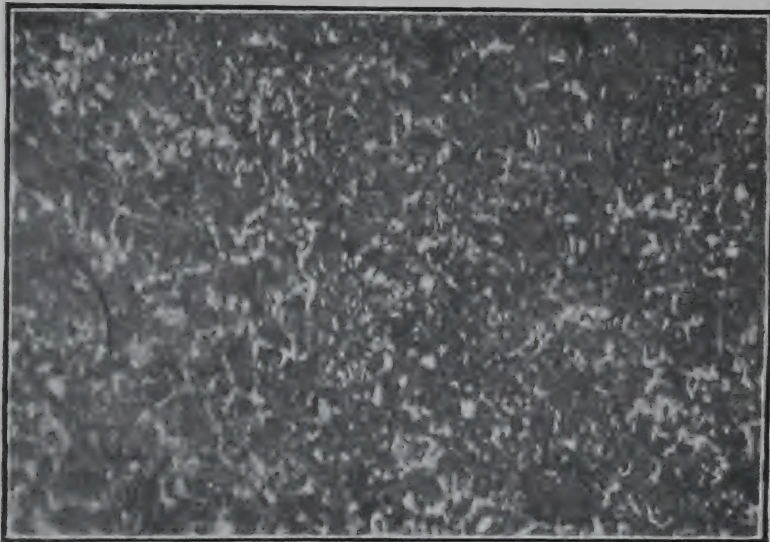
شکل نمبر ۱۰ و ۱۱۔ فولادی ڈھلائی،  
تپانے سے قبل اور بعد۔







شکل نمبر ۱۲ - ہتیارى فولاد، بتدریج ٹھنڈا کیا ہوا۔



شکل نمبر ۱۳ - ہتیارى فولاد، بجھا ہوا۔



صفحہ (2)

تپان مار دکھلایا گیا ہے۔ شکل ۱۲ میں ہتھیاری فولاد نرمارک، اور شکل ۱۳ میں اُسی کو سُرخ تپش پر بچھا کر دکھلایا گیا ہے۔ پہلی صورت سے کاربنی مرکب کا دوبارہ ترتیب پانا ظاہر ہے اور دوسری شکل سے معلوم ہوتا ہے کہ نہایت ہی سرعت کے ساتھ ٹھنڈا کرنے کی وجہ سے سیمنٹائٹ چھٹنے نہیں پایا۔

دیکھو شکل ۱۲

دیکھو شکل ۱۳

بیان بالا سے ظاہر ہے کہ خالص دھاتوں کے علاوہ کسی دیگر دھات کی اندرونی ساخت محض اس کے اجزائے ترکیبی ہی پر منحصر نہیں ہوتی بلکہ دیگر اسباب پر۔ اور یہ بھی معلوم ہوا کہ دھات کے طبعی خواص بڑی حد تک متغیر ہو سکتے ہیں اور ان کا انحصار محض دھات کی اندرونی بناوٹ پر ہے۔  
دھات پر حیل عمل کا اثر ان ہی واقعات کے تحت دریافت کیا جاسکتا ہے



چنانچہ دھات کی کمیت میں تقسیم قوت ان ہی پر منحصر ہے۔ کو کوئی ثابت کر دیا کہ ٹھوس چیزوں میں سوراخ یا دیگر تبدیلی شکل کے اس پاس دھات پر عمل کرنے والی قوتوں کا ارتکاز ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ دھات کی سلاخ میں چھیننی سے کھانچے لگانے کے بعد سلاخ اس کھانچے پر یہ آسانی ڈرٹ سکتی ہے کیونکہ اس کھانچے پر قوت کا ارتکاز ہے۔ کسی فلزی پُرزے کی حلی مضبوطی میں بدوران استعمال کم دبیشس کمی واقع ہوتی ہے۔ ایک بڑی حد تک اس کی وجہ یہ ہے کہ اس دھات کی ساخت کی یکسانیت میں یا تو اشتعال یا دیگر تغیرات سے انقطاع پیدا ہو جاتا ہے۔ ہلکی قوتوں کا مکرر عمل محض اس ارتکاز اور اس کے علاوہ اشتعال و ساخت کی غیر یکسانیت کی وجہ اندرونی شگاف پیدا کرنے میں یا دھات کی مضبوطی کو اس کی طبعی زندگی کے دوران میں ایک بڑی حد تک کم کرنے میں کارگر ہوتا ہے حالانکہ اس قسم کی ہلکی قوت سے دھات میں شکستگی نہیں پیدا ہو سکتی۔

(14)

شکستگی سے دھات کے اندرونی اوصاف کا اندازہ ہو سکتا ہے۔

تازہ شق کی ہوئی دھات کی شکل کا نام "شکستگی" ہے۔

فلزی شکستگیوں کے اصطاف حسب ذیل ہیں:-

(۱) **علمی شکستگی** — جن دھاتوں میں یہ شکل پائی جاتی ہے وہ کمزور ہوتی ہیں۔ متصل تعلقوں کے رُخوں یا پہلوؤں میں علیحدگی ہونے کی وجہ یا پھرنے پر شکستگی پیدا ہوتی ہے۔ اینٹیننی، بہت اور جست میں اس قسم کی شکستگی نمودار ہوتی ہے۔

(۲) **وادار شکستگی** — اس قسم کی شکستگی میں پتھر کی ساخت دکھائی دیتی ہے۔ اس ساخت میں بمقابلہ علمی ساخت کے زیادہ یکسانیت پائی جاتی ہے اور اس لیے ایسی دھات سے چیزیں بنا سانی تیار ہو سکتی ہیں اور مضبوط بھی ہوتی ہیں۔ ڈھلوں (بٹڑ) اس ساخت کا ایک عمدہ نمونہ ہے۔

(۳) **ریشہ دار شکستگی** — اس قسم کی ساخت زیادہ تر پٹواں لوہے میں پائی جاتی ہے کیونکہ اس دھات کو تیار کرتے وقت بیلنے اور پیٹنے کی وجہ سے اس کے ذرے طول پا کر آپس میں گھڑ جاتے ہیں۔ اس دھات کا انچوٹنگ پن اور مضبوطی مسئلہ ہے۔

(۴) **ریشمی شکستگی** — اس کی ساخت نہایت ہی جہین اور ریشہ دار ہوتی ہے اور اس میں چمکیلے ریشم کے رنگ (دھوپ چھاؤں) دکھائی پڑتے ہیں۔ تانبے اور فولاد میں

یہ شکستگی نمایاں ہوتی ہے۔ ایسی دھاتیں عموماً مضبوط، انچوٹک اور متورق ہوتی ہیں۔

(۵) **صدفی شکستگی** — یہ شکل سخت اقسام کے فولاد میں نمودار ہوتی ہے۔ ان دھاتوں کی شکستگی کے بعض حصوں میں ابھار اور گہرائی پائی جاتی ہے جن پر شعلے لگیں جیسے کہ عموماً سنگھ پر ہوتی ہیں دکھائی دیتی ہیں۔ ایسی دھاتیں جن کی شکستگی اس قسم کی ہوگی ہمیشہ سخت پھوٹک اور بہت زیادہ پچک دار ہونگی۔

(۶) **ستونی شکستگی** — بعض حالتوں میں بوقت تیاری دھات کے کٹے

میں لمبی لمبی پھلیاں طلحہ ہونے لگتی ہیں جس کی وجہ سے یہی دھاتوں میں یہ ساخت پیدا ہو جاتی ہے۔ ٹین کو اگر اس کے نقطہ امانت سے کم تپا کر موگری سے پیٹا جائے یا گرم گرم زمین پر زور سے پٹھا جائے تو اس میں بھی اس قسم کی ساخت نمودار ہوگی۔ ایسی شکستگی انجینیر کے لیے تشفی بخش نہیں ہوتی۔

کسی دھات کی شکستگی اس کی تھلیص اور تپش کے علاوہ اس کے توڑنے کے طریقے پر متغیر ہوتی ہے۔ مثلاً فاسفورس دار پٹواں لوہے میں قلمی شکستگی ہوتی ہے۔ سرخ تپش پر تانبے کی شکستگی میں بڑے بڑے دانے دکھائی دیتے ہیں۔ پٹواں لوہے کے اطراف اگر کھانچے لگا دیا جائے اور اسی کھانچے کے قریب توڑا جائے تو اس میں دانہ دار شکستگی نمودار ہوگی، لیکن اگر اسی کو ایک طرف کھانچے لگانے کے بعد خفا کر توڑا جائے تو اس میں ریشہ دار شکستگی دکھائی دیگی۔

گداز پذیریری — حرارت کے عمل سے ہر ایک دھات پگھلائی جاسکتی ہے لیکن ہر ایک کا نقطہ امانت مختلف ہوا کرتا ہے۔ رُن، سیسہ، اور جست معمولی آگ پر پگھلائے جاسکتے ہیں۔ پلاٹینم صرف "آکسی مائیڈروجن" شعلے میں پگھلتا ہے۔ اکثر دھاتیں پگھلانے کے قبل نرم پڑ جاتی ہیں مثلاً لوہا اور پلاٹینم۔ چند دھاتیں بغیر نرم ہوئے سخت حالت سے سیال بن جاتی ہیں۔ تمام بھرتوں میں بھی یہی ہوتا ہے۔ مثلاً وہ بھرت جس میں دو حصے سیسہ اور ایک حصہ رُن ہو (جس کو سرب گر سیسے کے نل پر جوڑ لگانے میں استعمال کرتے ہیں) دیر تک لمبی نمائندگی میں رہتا ہے جس کی مدد سے سرب گر جوڑ پر زائد دھات کے ابھار کو خوش اسلوبی سے پونچھ کر درست کر لیتا ہے۔ اس کی لمبی نمائندگی کی وجہ یہ ہے کہ ٹھنڈا ہوتے ہوئے



بھرت میں سے ٹھوس سیدھ چھٹنے لگتا ہے اور باقی ماندہ سیال حصے میں رٹن کا تینا بڑھتا جاتا ہے اور اس سیال حصے کا نقطہ اماعت (چونکہ رٹن کا اضافہ ہوا) نسبتاً کم ہوتا ہے۔ دیکھو صفحہ ۸۔

انٹروہاتیں بوقت انجام دے سکتی ہیں اور ٹھوس حالت میں کثیف تر ہوتی ہیں۔ بہت ایک استثنا ہے جس کی کثافت سیال حالت میں ۱۰۵۰۰۰۰ اور ٹھوس حالت میں ۹۵۶۴۳ ہے۔ ظاہرہ طور پر ڈھلواں لوہا بھی مستثنیات میں سے معلوم ہوگا لیکن اس کی وجہ یہ ہے کہ دوران انجام میں اس میں سے کاربن علیحدہ ہوتا ہے۔ اب چونکہ کاربن کی کثافت لوہے سے کم ہوتی ہے اس لیے منجھو ڈھلواں لوہے کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ دیکھو صفحہ ۲۱۱۔

بعض دھاتیں ایسی ہیں جو بوقت انجام دہی نما حالت نہیں اختیار کرتی اور جو منجھو ہونے پر پھیلتی ہیں۔ ایسی دھاتیں ڈھلائی کے کام میں استعمال کی جاتی ہیں کیونکہ ان پر سانچے کا پورا پورا نقش اتر آتا ہے۔ اسی لیے ڈھلائی کے کام میں ڈھلواں لوہے کی بعض قسمیں بہتر ثابت ہوئی ہیں اور اسی غرض سے مصنوعی "کمانسے" کی ڈھلائی میں جست اور رٹن کے ساتھ بہت شریک کیا جاتا ہے۔ دھاتوں کی سیالیت یکساں نہیں ہوتی۔ ڈھلائی کے کام کے لیے دھات کو آسانی پہنچا چاہیے ورنہ سانچے کے بعض حصوں میں دھات بھرنے نہ پائیگی اور ڈھلی ہوئی چیز پر سانچے کا پورا پورا نقش نہیں اترے گا۔

جب کبھی دھاتوں کا بھرت تیار کیا جاتا ہے تو آئیرہ کا نقطہ اماعت بعض صورتوں میں نیچے اتر آتا ہے یعنی اس کا نقطہ اماعت بھرت کے سب سے زیادہ گداختی جزو کے نقطہ اماعت سے بھی کم ہو جاتا ہے۔ مثلاً ایسا آئیرہ جس میں ایک حصہ سیسہ، ایک حصہ رٹن، اور دو حصے بہت ہو ابلتے پانی میں پگھلایا جاسکتا ہے۔ (رٹن اور سیسے کے بھرتوں کے نقاط اماعت کے لیے دیکھو صفحہ ۱۱)۔ ٹانگے اور گداختی بھرتوں کے تیار کرنے میں اس خاصیت سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

۱۔ اس کی مطابقت ۰.۰۱۴ کے طولی اور ۰.۰۳۲ کے کعب پھیلاؤ سے ہے۔



بعض اوقات ایسے بھرتوں کی ضرورت محسوس ہوتی ہے جو کسی ایک خاص تپش ہی پر پگھل سکیں جیسے ٹانکا یا دیگر بھرت جنہیں گداختی بھرتوں کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ ایسے بھرتوں کے تیار کرنے میں اول الذکر خاصیت سے فائدہ اٹھایا جاتا، ٹانکے کے لیے یہ ضروری ہے کہ وہ ان دھاتوں سے جن پر ٹانکا لگایا جائے جلد تر پگھلے۔

### پگھلاؤ کی مخفی حرارتیں

حرارت حر/گرام

تپش درجہ مئی

۷۹۵۲۴	صفر	برف
۷۶۵۸	۶۵۸	ایلو مینیم
۱۲۵۶۴	۲۶۸	پسمنت
۱۳۵۶۶	۳۲۰۵۷	کیڈمیٹم
۲۲۵۰	۱۰۸۳	تانتا
۲۳۵۰	—	لوہا (بھورا ڈھلواں)
۳۳۵۰	—	ڈھلواں لوہا (سفید)
۵۰۵۰	—	لوہے کا خبث
۵۵۸۶	۳۲۷	سیسہ
۲۵۸۲	—۳۹	پارا
۴۵۶۴	—	نکل
۳۶۵۳	۱۵۴۵	پلاٹینم
۲۷۵۲	۱۷۵۵	پلاٹینم
۲۱۵۷	۹۶۱	چاندی
۳۱۵۷	۹۷	سودیم
۱۲۵۰	۲۳۲	رٹن
۲۸۵۱۳	۴۱۹	جست

Senseman اور سینسمن

Coolbaugh کوہا

Hodgman

ہینڈ بک آف کیمسٹری اینڈ فزکس

**بسط پذیری** - کسی دھات کو ڈھلائی کے کام میں استعمال کرنے کے قبل اس بات کو معلوم کرنا ضروری ہے کہ اس دھات کو گرم یا ٹھنڈا کرنے پر اس میں کس قدر پھیلاؤ یا سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے۔ ڈھلائی کے سانچے میں بعض اوقات قلوب موجود ہوتے ہیں سانچے میں "قلب" اس حصے کا نام ہے جو پگھلا کر ڈالی ہوئی دھات سے پوری طرح گھیرا ہوا ہو۔ ظاہر ہے کہ دھات ٹھنڈی ہوتی ہوئی سکڑتی ہے لیکن قلب کی موجودگی سے اس سکڑاؤ میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے ڈھلی ہوئی چیز شق ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ڈھالنے کے پُرزے کی موٹائی میں بالکل یکسانیت نہیں ہوا کرتی۔ عموماً کوئی جگہ موٹی اور کوئی پتلی ہوتی ہے۔ اس سے یہ ہوتا ہے کہ اس چیز کے مختلف حصوں میں مختلف سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے، یعنی اس ڈھلے ہوئے پُرزے میں زور پیدا ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے بعض اوقات پُرزہ ترک جاتا ہے۔ یا اگر اس میں ترک پیدا نہ ہوئی تو اندرونی زور کا اجتماع ہوتا ہے جس سے وہ پُرزہ بہت کمزور ہو جاتا ہے۔ ڈھلائی کے لیے ایک ایسی دھات جس میں نہایت ہی کم سکڑاؤ واقع ہو موزوں ثابت ہوتی ہے۔ رامادی ڈھلوں لوہے میں بوقت انجماد کاربن علیحدہ ہوتا ہے اور یہ کاربن تبریدی سکڑاؤ کا توازن کر لیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس قسم کے ڈھلوں لوہے میں پیچیدہ اور منقش ڈھلائی کا کام اچھا بنتا ہے۔

### نقاطِ امانت کی جدول

ٹن	۲۳۲ می	ٹائبا (ہوا میں)	۱۰۶۲ می
بسمت	۲۶۸ "	ٹائبا (تھولی گیس میں)	۱۰۸۳ "
سیسہ	۳۲۷ "	سونا	۱۰۶۴ "
جست	۴۱۹ "	ڈھلوں لوہا (بیڑ)	۱۳۵۰ تا ۱۲۰۰ "
اینٹیمنی	۶۳۲ "	نکل	۱۴۵۲ "
ایلو مینیم	۶۵۷ "	لوہا	۱۵۰۳ "
مینگنیشیم	۶۵۱ "	پلاٹینم	۱۷۵۵ "
چاندی (ہوا میں)	۹۵۵ "	ٹینٹلم	۲۸۵۰ "
چاندی (تھولی گیس میں)	۹۶۳ "	ٹینسٹن	۳۲۶۷ "

(۱۷)

**طیران پذیری** — حرارت سے بعض دھاتوں کی بہ آسانی تبخیر ہو سکتی ہے، ان دھاتوں کو طیران پذیر کہینگے۔ ان کے بخارات کو مکثفہ میں ٹھنڈا کرنے پر ان کی کنید ہو سکتی ہے۔ پارا جست، کیڈ میم، سوڈیم، پوٹاشیم اور آرمینک اپنی اپنی کچھ دھاتوں سے اسی طریقے سے حاصل کیے جاتے ہیں، یعنی تحویل شدہ دھاتوں کے بخارات تحویلی کمرے یا قریبین سے نکل کر علیحدہ مکثیف پاتے ہیں۔

**نوٹ**۔ طیران پذیری محض ایک اضافی مقدار ہے۔ تقریباً ہر ایک دھات برقی قوس اور بھٹی کی تپش پر کم و بیش طیران پذیر ہوتی ہے، لیکن معمولی بھٹی کی تپش پر بھی سیسہ، اینٹیمنی، سونے اور چاندی کی کافی تبخیر ہو سکتی ہے۔

**لوچ** — ہر ایک دھات میں تناؤ کی قوت کو کم و بیش برداشت کرنے کی قابلیت موجود ہوتی ہے جس کی تعبیر اس مردہ وزن سے کی جاتی ہے جو کہ دی ہوئی سلاح کے تراشی رقبے پر بغیر شکستگی پیدا کیے رکھا جاسکے۔ انگریزی ناپ میں پاؤنڈ یاٹن فی مربع انچ سے اور میٹری نظام میں کلوگرام فی مربع ملی میٹر یا سنتی میٹر کی اکائیوں میں اس قوت کا اندازہ کیا جاتا ہے۔

### لوچ اضافی کی جدول

۱۲	سونا	۱۰۰	نولاد
۲	جست	۳۰ تا ۴۰	پٹواں لوہا
۳ تا ۱	رٹن	۱۰ تا ۲۳	دھلواں لوہا
۱۵ تا ۱	بسمت	۱۸ تا ۲۰	پٹواں تانبا
۱	سیسہ	۱۲ تا ۲۵	دھلا ہوا تانبا
۲۵ تا ۱۵	سیسہ (تار)	۲۵	دھلواں چاندی
۰.۵۸	اینٹیمنی	۲۰ تا ۲۸	ایلومینیم

نولاد کا لوچ اضافی ۱۰۰ مانا گیا ہے مگر اس کا لوچ حقیقتاً ۶۰ ٹن فی مربع انچ ہے۔

یہ خاصیت دھات کی حالت اور اس کے کھرے پن اور پاکیزگی پر منحصر ہے۔ بعض حالتوں میں کسی قسم کا کھوٹ دھات کا لوچ بڑھا دیتا ہے لیکن عموماً غیر جسی مادے کا



وجود لوچ کو گھٹا دیتا ہے۔ مثلاً لوہے میں کاربن بمقدار قلیل شامل کرنے سے لوہے کی تنش مضبوطی یا لوچ میں غیر معمولی اضافہ پیدا ہو جاتا ہے، اور برخلاف اس کے گندھک کا وجود لوہے کے لوچ کو گھٹا دیتا ہے۔ تن نقاب میں اس قسم کی بہت سی مثالیں ملنی مفسد قسم کے کھوٹ کی زیادتی بھی تنش مضبوطی کو کم کر دیتی ہے۔ مثلاً کاربن جس کی زیادتی کی وجہ دھلوں لوہا کمزور ہوتا ہے۔ غرضکہ غیر شے کا دھات پر جو کچھ بھی اثر ہوگا اس کا انحصار صرف اس غیر جسم کی شکل اور کیفیت پر ہوگا۔ ایک ہی کیمیائی ترکیب کی دھات کے اگر دو ڈھلے ہوئے ٹکڑے لیے جائیں اور ایک ٹکڑے پر جلی عمل (مثلاً پینا، بیلنا، خاصکر سرد حالت میں یا تار کھینچنا) کیا جائے تو یہ ٹکڑا ڈھلی ہوئی دھات کے ٹکڑے سے زیادہ مضبوط ہوگا۔ نمبر ۱۴ گینج کا فولادی تار جس کا قطر ۰.۵۰۸، انچ ہے فولادی سلاح سے تیار کیا جاتا ہے اگرچہ کہ اس فولادی سلاح کا لوچ ۰.۵۸ ٹن ہے لیکن تار کی تنش مضبوطی ۹۸ ٹن کی ہوا کرتی ہے۔

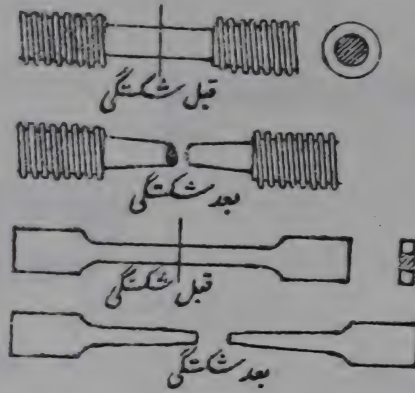
جلی عمل سے دھات کی ساخت میں (خاصکر بیرونی حصے میں) کچھ تبدیلی ضرور پیدا ہو جاتی ہے۔ تار کی مثال لو۔ تار کشی میں اس کی سطح بالکل سخت پڑ جاتی ہے۔ اب اگر اس سخت اوپری جلد کا مقابلہ تار کے پورے حجم سے کیا جائے تو یہ تناسب تار کے گینج کے مطابق بدلتا رہیگا۔ اگر اس تار کو تیزاب میں ڈوب کر اس کی جلد حل کر لی جائے تو معلوم ہوگا کہ اندرونی حصہ میں تار کی تنش مضبوطی تقریباً وہی ہے جو کہ اس دھات کی عموماً ہوا کرتی ہے۔

سرخ حرارت پر یا کسی مناسب تپش پر تار آہستہ ٹھنڈا کرنے سے دھات کی مضبوطی اور سختی میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اس عمل کا نام تپنا نرمائی ہے۔ زیادہ حرارت سے بھی تنش مضبوطی کم ہو جاتی ہے۔ ہر ایک دھات کی ایک خاص تپش ہے جس پر اس کی مضبوطی میں نمایاں کمی واقع ہوتی ہے۔ بعض حالتوں میں دھات کے استعمال کے موقع اور محل کا اثر اس دھات کے لوچ پر پڑتا ہے۔ مسلسل ارتعاش کی وجہ یا بار بار گرم کرنے اور سرد کرنے سے لوہا یا فولاد تقلمی اور پھوٹک یعنی کمزور پڑ جاتا ہے۔ اکثر شکنگی کی وجہ یہی ہوا کرتی ہے۔

جس دھات کا لوچ معلوم کرنا ہو اس کا ایک ٹکڑا (جس کے ابعاد معلوم ہوں)



لے کر آہستہ آہستہ تنایا جاتا ہے حتیٰ کہ وہ ٹوٹ پڑے۔  
 شکل ۱۲ میں آزمائشی ٹکڑوں کا نقشہ قبل اور بعد شکستگی کے دکھایا گیا ہے۔



شکل ۱۲

ٹکڑے کے دونوں سروں کو مضبوطی سے جکڑ لیا جاتا ہے۔ ایک سرے کی گرفت پر ایک قویچ موجود ہے جس پر بذریعہ آبی دباؤ بوجھ ڈالا جاسکتا ہے۔ معمولی اسٹیل یا رڈ (یعنی ٹک) کے اصول پر اس مشین میں سادہ یا مرکب بیرموں کا اہتمام ہے جن کی مدد سے صرف شدہ قوتوں کا توازن کیا جاتا ہے۔

بعض کلوں میں قوت نہ توازن کرنے کے عوض آبی دباؤ کا اندازہ بذریعہ دایہ بیا کیا جاتا ہے اور اس سے قوت کا تخمینہ کیا جاتا ہے۔

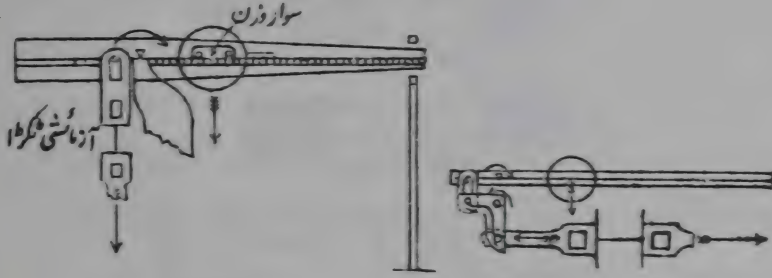
شکل ۱۶ اور شکل ۱۷ میں سادہ اور مرکب بیرموں کا خاکہ ہے۔

لوچ معلوم کرنے کی جانچ کلوں کے ساتھ اور سامان بھی ہوتا ہے جن سے دھات کی دیگر جیلی خاصیتوں کا تخمینہ کیا جاسکے۔

کسی آزمائشی ٹکڑے کو توڑنے میں اگر قوت دفعۃً لگائی جائے تو وہ بتدریج لگائی ہوئی قوت سے عموماً زیادہ ہوگی۔

چمک - قوت کے تعامل کے بعد دھاتیں اپنی اصلی شکل اور جسامت اختیار کر لیتی ہیں۔ اس خاصیت کا نام چمک ہے۔ شکل ۱۸ سے معلوم ہوگا کہ آزمائشی

بعد ٹکڑے پیلے کی بنسبت زیادہ لمبے پڑ جاتے ہیں۔ اگر بدوران آزمائش ٹکڑے پر سے وقت بوقت قوت ہٹالی جائے یعنی ضداد کے بعد اس کو سکون کا موقع دیا جائے تو



شکل ۱۵

شکل ۱۶

معلوم ہوگا کہ ٹکڑا اپنی اصلی لمبائی اختیار کر لیتا ہے اور یہ اُس وقت تک ہوتا رہیگا جب تک کہ قوت ایک خاص حد سے تجاوز نہ کر جائے۔ اس کے بعد آزمائشی ٹکڑا مستقل طور پر لمبا پڑ جاتا ہے۔ اس حد تک تو دھات پوری طرح لچکار ہوتی ہے اور وہ قوت جس سے مستقل طوالت پیدا ہو جائے اس دھات کی 'انتہا لچک' ہے۔ (20) تنشی آزمائش کرتے ہوئے یہ دیکھنا آسان ہے کہ کس وقت ٹکڑے میں قابل اندازہ طول نمودار ہوا۔ یہ نقطہ اصلی لچک کی انتہا سے کچھ زیادہ بڑھا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا نام 'نقطہ مغلوبیت' رکھا گیا ہے۔ لچک کی انتہا پر لگاڑ اور زور مناسب نہیں رہتے اور کسی چیز کی لچک کی انتہا اور بوج کا درمیانی تناسب تعمیری کام کے لیے بہت اہم سمجھا جاتا ہے۔ جس دھات میں یہ تناسب بڑھا ہوا ہوگا اُس دھات میں اسی مناسبت سے ارتعاش وغیرہ کی برداشت ہوگی۔

**مقیاس لچک** اُس قوت کا نام ہے جس کی بدولت دی ہوئی سلاخ کھینچ کر دگنی کر دی جائے بشرطیکہ تناؤ کے دوران میں اُس دھات میں لچک قائم رہے۔ اس 'مقیاس' سے دھات کے تناؤ کی استعداد کا اندازہ ہو سکتا ہے۔

**تطویل** - شکستگی کے قبل دھات کی لمبائی میں جو اضافہ ہو وہ اس دھات کی خوبی تسلیم کی جاتی ہے۔ یہ بات ہر ایک لہذا اور متعدد دھات میں پائی جاتی ہے۔ سخت کھونٹک دھاتوں میں تطویل بہت کم ہوتا ہے۔ ٹنشی اس سے دھات کی کارآمد خاصیتوں کا پتہ چلتا ہے۔ تطویل معلوم کرنے کے لیے آزمائشی ٹکڑے پر دو نشان لگائے جاتے ہیں اور شکستگی تک اس کو کھینچا جاتا ہے۔ ان نشانوں کے درمیان فی فاصلے میں جو کچھ فی صد اضافہ ہوگا اس سے تطویل کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ مثلاً جو شارے کی چار کے ایک ۱۰ انچ لمبے آزمائشی ٹکڑے کا تطویل شکستگی کے بعد ۱۳.۵ تھا یعنی ۱۰ انچ میں ۳.۵ انچ کا اضافہ ہوا جو ۲۵ فی صد تطویل کے برابر ہوا۔ تطویل کے ساتھ ہی عمودی تراشش کے رقبے میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اس کو ناپنے سے یہ پتہ چلتا ہے کہ آیا تطویل محض مقامی ہوا ہے یا پوری لمبائی میں۔ بعض اوقات شکستگی پر ہی رقبے کا انقباض ظہور میں آتا ہے۔ نتائج کا اندراج حسب ذیل کیا جاتا ہے :-

### نرم فی لاد کے نمونے کا بیان

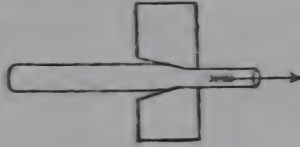
ٹنشی مضبوطی (ٹن فی مربع انچ)	نقطہ مغلوبیت	تطویل (فی صد)	انقباض رقبہ
۲۸	۱۵	۲۵	۴۰

بوقت آزمائش جانچ کل ہی پر ان نتائج کے منحنی خود کار ملحقوں کے ذریعہ کھینچے جاتے ہیں، یا یہ نتائج مرتسم کیے جاتے ہیں، مختلف بوجھ پر اس ترسیم سے آزمائشی ٹکڑے کے چلن کا پتہ چلتا ہے۔

**تندر** - اس خاصیت کا نام ہے جس سے اجسام اپنی لمبائی کی سمت میں کھینچے جاسکتے ہیں۔ یعنی جس کی بدولت ان اجسام کے تار بنائے جاسکتے ہیں۔ ان دھاتوں کو جن سے نہایت ہی ہمیں تار بنایا جاسکے نہایت ہی متعدد کہا جائیگا۔ تار بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ مناسب موٹائی کی سلاخوں کو لے کر ایک فولاد رُو چادر کے سوراخوں میں سے بتدریج کھینچا جاتا ہے۔ ان سوراخوں کا قطر سلاخ کے قطر سے کچھ ہی چھوٹا ہوتا ہے۔ اس عمل کو بار بار دہرانے سے مخصوص موٹائی کا تار تیار ہوتا ہے۔ سوراخ کا ایک حصہ گاؤم بنایا جاتا ہے اور



سلاخ کے سرے کی سان کاری کر کے اس سوراخ میں سے اتنا ڈھکیلا جاتا ہے کہ نکلے ہوئے سرے کو مضبوطی کے ساتھ شکبجے میں دبایا جاسکے۔ تار پر اس سوراخ میں چکنائی استعمال کی جاتی ہے۔



شکل ۱۷

تمد کا انحصار دھات کے لوچ اور اس خاصیت پر جس سے دھات تبدیلی صورت برداشت کر سکے، ہوا کرتا ہے۔ وہ دھاتیں جن کا نقطہ مغلوبیت کم ہو متوسط طور پر نرم ہوتی ہیں اور اگر ساتھ ہی وہ تھوڑی بہت لوچدار بھی ہوں تو ہنایت ہی تمد و ثبات ہوتی ہیں۔ اسی وجہ سے سونا اور چاندی تمد و دھاتوں میں بہترین ثابت ہوئے ہیں اور اس نقطہ نظر سے لوہا، تانبے، زن اور سیسے پر فوقیت رکھتا ہے اگرچہ کہ آخر الذکر دھاتوں میں بہ آسانی تمام تبدیلی صورت ہو سکتی ہے۔ کیونکہ ان دھاتوں کا لوچ کم ہے۔ ظاہر ہے کہ لوچ کی خاصیت ہی زیادہ کارگر ہوگی کیونکہ استعمال شدہ قوت کا ارتکاز محض کمترین (یعنی سوراخ کے) رقبے پر ہی ہوتا ہے ایسے اسباب جن سے لوچ میں کمی واقع ہوتی ہے یا جو سختی میں اضافہ کرتے ہیں، یا جن سے نقطہ مغلوبہ بڑھ جاتا ہے ان سے تمد میں تخفیف ہوتی ہے۔ اس لیے خالص دھاتیں جن کی ساخت میں یکسانیت ہو عموماً نہایت ہی تمد ہوتی ہیں اور چونکہ تیش کے اضافے سے لوچ میں کمی واقع ہوتی ہے اس لیے تار کشی ہمیشہ سرد حالت میں یعنی معمولی تپش پر کی جاتی ہے۔ اگر یہ ممکن ہو تو کہ لوچ کو قائم رکھتے ہوئے نقطہ مغلوبیت کو کم کر سکیں تو تپش پر ٹھیکہ کھینچی یا تار کشی ہو سکتی تھی۔

تار کھینچی میں دھات سخت اور پھونک پڑ جاتی ہے اور اس کو بار بار



تیار کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ بوقت ضرورت تار پر سے آکسائیڈ کا پوست دُور کرنے کے لیے تار کو تڑشے میں ڈال دیا جاتا ہے۔ اس عمل کو ”تیزاب چٹانا“ کہا جاتا ہے۔  
تمشی مضبوطی معلوم کرتے ہوئے دھات کے قطول اور انقباضی رقبہ سے اس دھات کے تمدد کا حال معلوم ہو سکتا ہے۔

تار کھینچائی سے عموماً کشافت میں اضافہ ہو جاتا ہے کیونکہ استعمال شدہ قوت تناؤ سوراخ کے مخروطی ہونے کی وجہ سے قوت دباؤ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

### تمدد کی ترتیب

سونا	ایلو مینیم	جست
چاندی	لوہا	رُٹن
پلاٹینم	تانبہ	سیسہ

سونے کے تار موٹائی میں کمڑی کے جال برابر تیار کیے گئے ہیں۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ سونے کو چاندی کے اندر ملفوف کر کے تار کھینچا جائے جس کے بعد چاندی کو نائیٹرک تڑشے میں گھول کر علیحدہ کر لیا جائے۔

**تورق** — ایسی دھاتوں کو جن کو یا تو پریٹ کر یا دبا کر ہر ایک سمت میں پھیلا یا جاسکے متورق دھات کہا جاسکتا ہے۔ کسی دھات کے تورق کی وسعت کا اندازہ اُس کے ہمین ترین ورق سے کیا جاتا ہے۔ یہ خاصیت اس مناسبت پر منحصر ہے جو کہ دھات کے لوچ اور نقطہ مغلوبیت کی سختی کے درمیان ہو۔ استعمال شدہ قوت اتنی ہونی چاہیے جو دھات میں تبدیلی صورت پیدا کر دے لیکن اس جگہ قوت ایک تنگ رقبہ پر نہیں لگائی جاتی جیسا کہ تار کشی میں بلکہ دھات کی ساری کمیت پر عمل کرتی ہے۔ شکستگی اُس وقت واقع ہوگی جبکہ بگاڑنے والی قوت فی مربع انچ دھات کی تمشی مضبوطی سے تجاوز کر جائے۔ اس خاصیت کا انحصار محض لوچ پر ہی نہیں ہوتا، اور اسی لیے تورق کو تمدد سے مقابلہ کرنے پر ایک بڑی تبدیلی معلوم ہوتی ہے۔ آگے چل کر معلوم ہوگا کہ تانبہ، رُٹن، اور سیسہ تورق کے لحاظ سے بڑے سے بڑے ہوئے ہیں اگرچہ کہ بلحاظ تمدد اس کا

برعکس صحیح ہے۔

لوٹ سے دھات کے تورق پر اثر پڑتا ہے۔ بعض اوقات کسی شے کی قلیل ترین مقدار اس کے تورق کو تباہ کر سکتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ اس لوٹ سے دھات کی اندرونی ساخت میں نمایاں تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً دھات کے ٹھنڈے ہوتے وقت لوٹ کا یا اس کے کسی شکل کا علیحدہ ہو جانا۔ بہت، شکمیا، یا اینٹیمنی کا شائبہ مومنے کو بھی پھونک کر دیتا ہے۔ تانبے کے تورق کو بہت تباہ کر دیتا ہے کیونکہ وہ تانبے کے دانوں کو تقریباً پوری طرح مدفون کر لیتا ہے۔ یہ درمیانی مادہ نہایت ہی پھونک ہوتا ہے۔ ایسا عمل جس سے کہ نقطہ مغلوبیت اتر آئے اور جس سے دھات نرم پڑ جائے اس دھات کے تورق میں اضافہ کر گیا بشرطیکہ لوح میں بہت زیادہ کمی نہ واقع ہوئی ہو۔ اس لیے اکثر دھاتوں پر گرم حالت میں چلی عمل (مثلاً بیلنا یا پیٹنا) کیا جاتا ہے مثلاً لوہا اور تانبا۔ بعض حالتوں میں زرد گرمائی سے دھات کی تورق کی خاصیت غائب ہو جاتی ہے۔ ایسی دھات کو ”جھلسی ہوئی“ دھات کہنا چاہیے۔ یہ زیادہ تر ایسی دھاتوں میں ہوتا ہے جو کہ خالص نہ ہوں یا جو محض تجارتی نقطہ نظر سے خالص شمار کی جاتی ہوں۔ خالص لوہے پر لوٹ آمیز لوہے یا فولاد سے زیادہ تپش پر رکھ کر چلی عمل کیا جاسکتا ہے۔

تجارتی جست پر حرارت کا یہ اثر اچھی طرح نمایاں ہوتا ہے۔ ٹھنڈی حالت میں یہ دھات پھونک اور قلمی ہوتی ہے لیکن ۱۲۰ تا ۱۵۰ درجہ سٹی کی تپش پر یہ متورق ہو جاتی ہے اور اس حرارت پر بیل کر اس کی چادریں بنائی جاسکتی ہیں۔ یہ دھات اس سے زیادہ تپش پر، بمقابلہ سرد حالت کے، زیادہ پھونک ہو جاتی ہے۔ ان چادروں میں جن کو کہ درست یا مناسب تپش پر بیل گیا ہو، ایک بڑی حد تک تورق قائم رہتا ہے اتنا کہ ان کو خمایا جاسکے اور ذرا احتیاط سے استعمال کرنے پر اس کی بھی وہی چیزیں تیار کی جاسکتی ہیں جو دوسری دھاتوں کی چادر سے تیار ہوتی ہیں۔



## متورق دھاتوں کی ترتیب

سیسہ  
جست  
لوہا

سائنبا  
رٹن  
پلاٹینم

سونا  
چاندی  
ایلمینیم

مختلف موٹائیوں کے لحاظ سے دھات کی چادر کو مختلف نام دیے گئے ہیں مثلاً

تختی، چادر، پتر، ورق، وغیرہ۔

چادر اور پتر عموماً بیل کر بنائے جاتے ہیں۔ ورق کو پیٹ کر تیار کیا جاتا ہے۔ سونے کا ورق موٹائی میں  $\frac{1}{100000}$  انچ محض پیٹ کر بنایا جاسکتا ہے اور یہ اتنا ہمین ہوتا ہے کہ اس میں سے روشنی گذر سکے۔ روسی لوہے کے پتر جن کی موٹائی  $\frac{1}{16}$  انچ تھی ۱۶۲ء کی نائیش میں رکھے گئے تھے۔ ممکن ہے کہ یہ پتر لوہے کی چادر کے ٹکڑوں کے پلندے کو پیٹ کر بنایا گیا ہو۔ اور ان ٹکڑوں کے درمیان لکڑی کے کولے کا سفوف رکھا گیا ہو تاکہ ٹکڑے آپس میں نہ گھڑ جائیں۔ متورق کا اندازہ کرنے کے مختلف طریقے ہیں مثلاً موٹا، پیٹنا، وغیرہ۔ ریوٹ، زاویہ اور وغیرہ اس قسم کی چیزوں کو بہت زیادہ متورق ہونا چاہیے۔

## مزاہمت تصادم — بعض اوقات یہ دیکھا گیا ہے کہ

ایسی دھاتوں کے پُرزے جن کی تنشی اور دیگر میکانی جانچ تشفی بخش ثابت ہوئی ہو اور جن کی ساخت یا محوزے میں کسی قسم کا نقص نہ پایا جائے، دوران استعمال میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ عموماً دیکھا جائیگا کہ ایسے پُرزوں پر یا تو کسی قسم کے صدے پڑتے رہے یا زور کے مکرر دہراؤ ہوتے رہے۔ اسی لیے ان صدموں سے برداشت کرنے کی قابلیت معلوم کرنے کے مختلف طریقے دریافت ہوئے ہیں۔ ایک طریقہ جو عام طور پر مستعمل ہے وہ یہ ہے کہ ایک مناسب ابعاد کا آزمائشی ٹکڑا جس کے پہلو میں ایک خاص جسامت اور شکل کا کٹھنہ بنایا گیا ہو تیار کیا جاتا ہے۔

اس کو آزمائشی کل کے واسطے یا شکنجے میں اس طرح دبایا جاتا ہے کہ اس کا شکنجہ واسطے یا شکنجے کی سطح پر رہے اور شکنجے کے کسی ایک خاص فاصلے پر زو لگا کر یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ کس قوت سے وہ ٹوٹ پڑا۔ مقابلہ کرنے کے لیے ایک ہی جسامت کے ٹکڑوں کے توڑنے میں جو توانائی کارگر ہوئی ہو اس کا اندازہ فٹ پاؤنڈ میں کیا جاتا ہے۔

آئیزنرڈ کی آزمائش میں، ایک مربع ٹکڑا جس کے پہلو ایک انچ ہوں استعمال کیا جاتا ہے۔ شکنجے کی گہرائی دو ملی میٹر، اس کے پہلو کا زاویہ ۴۵°، اور اس کی تہ میں ایک ۲.۵ ملی میٹر نصف قطر کی گول نالی بنائی جاتی ہے۔ اس ٹکڑے کے شکنجے سے ۲.۲ سنتی میٹر کے فاصلے پر ایک رقا ص ہتھوڑے کی زد پڑتی ہے جس سے وہ ٹوٹ جاتا ہے۔ نتیجوں میں یکسانیت نہیں پائی جاتی لیکن اچھے فولاد کے توڑنے میں ۴۰ تا ۵۰ فٹ پاؤنڈ توانائی صرف ہوتی ہے۔

**انچھوٹک پن** — دھات کو مروڑنے اور موڑنے میں اگر نقطہ مغلوبیت پہنچ جائے تو اس کے بعد اس دھات کی باقی ماندہ شکستگی کی مزاحمت کا نام ”انچھوٹک پن“ ہے۔ یہ پھوٹک پن کا معکوس ہے۔

اکثر متورق دھاتیں انچھوٹک ہوتی ہیں لیکن عام طور پر وہ انچھوٹک پن میں تورق کے متناسب نہیں ہوتی۔ اس خاصیت کا اندازہ کرنے کے لیے اس بات کے دیکھنے کی ضرورت ہے کہ دھات ٹوٹنے کے قبل کتنے بار ادھر ادھر موڑی جاسکتی ہے یا کسی خاص لمبائی کی سلاح یا تار کو کتنی بار مروڑا جاسکتا ہے۔

بعض صورتوں میں مثلاً فولاد ریئل کی آزمائش میں ریئل کو دو سہاروں پر رکھ کر اس پر ایک بھاری بوجھ ایک خاص بلندی پر سے گرایا جاتا ہے۔

دھاتوں کا خالص ہونا اس بات کی دلیل نہیں کہ وہ ہمیشہ انتہا درجے انچھوٹک ہونگی (تائنا صاف اور انچھوٹک کرنے کا بیان دیکھو صفحہ ۸۰-۳۰)

**پھوٹک پن** — پھوٹک دھاتیں وہ ہیں جو نقطہ مغلوبیت کے



قریب ٹوٹ جائیں۔ اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ دھات کی اصلی بناوٹ بلحاظ ساخت تشفی بخش نہ ہو جیسا کہ اینٹیمنی اور ہیمت میں۔ یا لوٹ موجود ہو جو ساخت کی یکسانیت میں حائل ہو رہا ہو۔ یا وہ تبدیلیاں ظہور پذیر ہوئی ہوں جو وقت انجماد دھات میں ہوا کرتی ہیں اور جن سے غلطی اور تشذیب پیدا ہوتی ہے۔ یا حلی اور حرارتی عمل۔ یا محض تکان۔ نوہے میں فاسفورس ہونے سے دھات سرد حالت میں پھوٹک یعنی ”سرد پھوٹک“ ہو جاتی ہے۔ گندھک کا اثر بھی ایسا ہی ہوتا ہے لیکن سُرخ تیش پر نمودار ہوتا ہے یعنی نوہے کو ”گرم پھوٹک“ بنا دیتا ہے۔ سرد پھوٹک لوہا سُرخ تیش پر اچھی طرح گھڑا جاسکتا ہے اور گرم پھوٹک لوہا اس سے کم تیش پر۔

### بہنے کی قابلیت۔ اُن دھاتوں میں موجود ہوتی ہے جن کو

ٹھوس حالت میں محض دبا کر ایک مطلوبہ صورت دی جا سکے۔ ٹھٹے سے تیار کی ہوئی اشیاء، سیسے کے تل اور سلاخیں، سکے، قلعے، وغیرہ کے بنانے میں یہ خاصیت کار آمد ہوتی ہے۔ پگھلی ہوئی دھات کی سیالیت سے اس کو کوئی سروکار نہیں چونکہ یہ عمل ٹھوس حالت میں کیے جاتے ہیں۔

غالباً اس خاصیت کا انحصار تمدد، تورق اور ان پھوٹک پن کی مجموعی خاصیتوں پر ہے۔ اور اگر ان خصوصیات کے اجتماع کے ساتھ دھات کی نوعیت بھی نیم ملائم ہو تو اس کے ذرے آپس میں ایک دوسرے پر حرکت کر سکیں گے۔ دھات کے ”بہاؤ کیوں“ کی حرکت دھات کی ساری کمیت میں عام ہوتی ہے۔ دباؤ کا اثر بعینہ وہی ہوتا ہے جو کہ سیالی دباؤ کا، اور اُسی طرح یکسانیت کے ساتھ منتقل ہوتا ہے۔ لیکن ذروں کی حرکت لزج سیال کے مشابہ ہوتی ہے۔ دھات کے بہنے کے طریقے کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ تیار شدہ سامان کو یقینی طور پر مضبوط رہنے کے لیے ”بہاؤ کی لکیروں“ کو یکسانیت کے ساتھ منقسم ہونا چاہیے۔

شکل ۱۔ ایک ریلوٹ ہے جس میں بہاؤ کی لکیروں کی تشفی بخش تقسیم دکھلائی گئی ہے اور شکل ۲۔ اسی چیز کی غیر تشفی بخش شکل۔

نوٹ۔ دھات کی پاش کردہ تراشش کو احتیاط کے ساتھ تیزاب میں

گھولنے سے بہاؤ کی لکیروں کا انکشاف ہوتا ہے۔

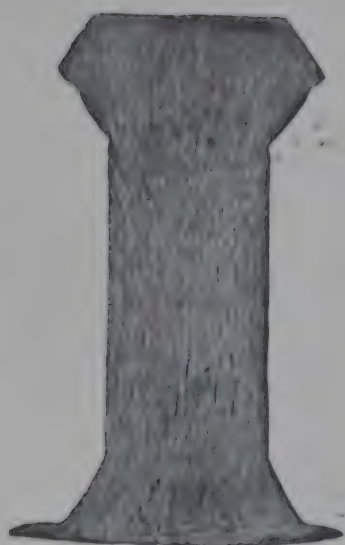
## دیکھو شکل ۱۸

## دیکھو شکل ۱۹

یسے میں قوت "بہاؤ" ایک بڑی حد تک پائی جاتی ہے اس کی مدد سے سرب گر' یسے کی چادر کو پیٹ پیٹ کر اس کے ظروف تیار کر سکتا ہے۔ ان ظروف میں زائد دھات کو آہستہ آہستہ ہٹا کر کنارے پر لایا جاتا ہے۔ یسے کے ٹھوس گندے کو آبی شکنجے میں رکھ کر اس کو میسنڈرل یا ٹھپے پر سے پچکار کے یسے کے نل تیار کیے جاتے ہیں۔ ڈلیٹا دھات کو بھی پچکارا جاسکتا ہے۔

بہنے کی خاصیت کی وجہ سے آدر بھی بہت سے کام بنتے ہیں۔ ٹھپے کشی کی اور شکنجی اشیاء بنانا۔ چادر گردانی کا کام اور نل کھینچائی کے قبل گندوں کا چھیدنا یہ سب مزید مثالیں ہیں۔

تمغہ جات اور رنگوں کی تضریب حسب ذیل کی جاتی ہے:- دھات کی ایک ٹکٹیا دو فولادی ٹھپوں کے درمیان رکھی جاتی ہے اور دباؤ کے عمل سے دھات



شکل نمبر ۱۸



شکل نمبر ۱۹





بہ کر ٹھیس کے باریک نقشے میں بھر جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ تمغوں اور سکوں کا نقش اور طریقوں سے بنائی ہوئی اشیاء کے نقش کے مقابلے میں زیادہ نکسلا ہوا کرتا ہے۔ اگر سگے ڈھالے جائیں تو دھات سانچے کے نقشے میں پوری طرح بھرنے سے قبل ٹھنڈی پڑ جائیگی۔

## ویلڈنگ یعنی تپ جڑائی — اس اصطلاح کے جدید استعمال

میں کچھ غلط فہمی کا اندیشہ ہے۔ ویلڈنگ اصل معنوں میں اُس عمل کا نام ہے جس سے پٹوس دھاتیں آپس میں صرف دبا کر جوڑ دی جائیں خواہ یہ کام تھوڑے سے ٹھوک کر یا شنگھ کی مدد سے کیا جائے لیکن ٹانکے یا پگھلی دھات کا استعمال نہ ہونا چاہیے۔ دھاتوں کے جوڑنے میں اگر اُسی قسم کی پگھلی دھات استعمال کی جائے تو اس عمل کو ”جلانا“ یا ”ہم جنس ٹنکائی“ کہا جاتا ہے۔ اگر استعمال شدہ دھات غیر جنس کی ہو تو اس کو ”ٹانکا لگانا“ یا ”ٹنکائی“ کہا جائیگا۔ جڑائی کی یہ شرط ہے کہ متصل سطحوں کو اچھی طرح صاف کیا جائے اور ان پر آکسائیڈ نہ ہو اور دھات اس حالت میں ہو کہ وہ دباؤ کے تحت بہ آسانی ”بہ“ سکے۔

سونے میں یہ دونوں شرائط پورے ہوتے ہیں اور اسی لیے وہ سرد حالت میں بہ آسانی جڑ سکتا ہے۔ پلاٹینم تنکید سے بری ہے لیکن اُس میں قوت بہاؤ بلند تپش دینے کے بعد پیدا ہوتی ہے۔ ہوا میں رکھنے یا گرمانے سے دھاتوں میں عموماً تنکید ہوتی ہے۔ آکسائیڈ کی جھلی کا وجود ویلڈنگ کے لیے مضر ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے سیسہ اور ٹن (کھیل) مشکل سے جڑتے ہیں جب تک کہ ان کو آکسائیڈ سے محفوظ نہ رکھا جائے یا دوران عمل میں مثلاً سیلنے یا پھپکارنے میں ان کی تازہ سطحوں کا ملاپ نہ ہو۔ اسی طریقے سے مرکب چادر مثلاً رُن رُو سیسے کی چادر تیار کی جاتی ہے۔ ان مرکب چادروں کی تیاری میں خاص توجہ اس بات کی چاہیے کہ استعمال شدہ دھات کی چادروں کی سطحوں کے درمیان پورا ملاپ ہو اور ان کو اس طرح جمایا جائے کہ ان کے درمیان ہوا مطلق باقی نہ رہے تاکہ سیلنے کے بعد نئی سطحوں پر آکسائیڈ پیدا نہ ہو ورنہ جڑائی نہ ہوگی۔

سائنیا، لوہا، نکل اور دیگر دھاتیں اسی طرح جوڑی جاتی ہیں۔

لوہے اور فولاد کے اندہ نہایت ہی لچکدار دھاتوں کو تیار کرنا اور نقطہ مغلوبیت کو نیچے لانے کی ضرورت پڑتی ہے تاکہ دھات دباؤ سے یا پیٹنے سے یہ آسانی تمام بہنے کے قابل ہو جائے۔ اس سے دھات میں تکیہ ہونے لگتی ہے اور اچھی طرح جوڑنے کے لیے لازمی ہے کہ آکسائیڈ کو علیحدہ کیا جائے۔ لوہے کو جوڑنے کے لیے اس کو اتنا گرم کرنا پڑتا ہے کہ اس حرارت پر تیار شدہ آکسائیڈ پگھل جائے اس کے علاوہ ریت بھی استعمال کی جاتی ہے تاکہ وہ لوہے کے آکسائیڈ سے مل کر ایک گد اعلیٰ مرکب (لوہے کا سلیکیٹ) بنالے۔ یہ مرکب لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ سے کمتر تپش پر پگھلتا ہے۔ یہ مقناطیسی آکسائیڈ گرم کرنے پر تیار ہوتا ہے۔ ریت کی موجودگی میں لوہے کا آکسائیڈ کمتر تپش پر علیحدہ کیا جاسکتا ہے جس سے یہ فائدہ ہے کہ دھات کے جھلس جانے (یعنی کمزور پڑ جانے) کا اندیشہ نہیں رہتا۔ غرض کہ ہر صورت میں جب ٹکڑوں کو ملا کر تھوڑے سے پیٹا جاتا ہے تب سیالانہ پچک کر نکل پڑتا ہے اور کیمیائی صاف سطحوں کا آپس میں میل ہو جاتا ہے۔ خبثت کے مکمل اخراج پر جڑائی کا انحصار ایک بڑی حد تک ہوا کرتا ہے۔ اسی لیے سطحوں کو تھوڑا بہت گول کر دیا جاتا ہے تاکہ اس کا اخراج آسانی ہو سکے۔ فولاد کی جڑائی میں ریت کے عوض سہاگا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا خبثت زیادہ گداختی ہوتا ہے جس سے گھڑائی کم تپش پر ہو سکتی ہے۔

وہ دھاتیں جو بہ آسانی جڑائی جاسکتی ہیں ذیل میں درج ہیں:- پلاٹینم۔

سونا۔ چاندی۔ سیسہ۔ رتن۔ لوہا اور نکل۔

برقی گھڑائی میں جڑنے والے سردوں کو ملا کر رکھا جاتا ہے اور کم قوت محرکہ کی تند برقی رو مناسب واسطوں کے ذریعے ایک سرے سے ہوتے ہوئے نقطہ تماس پر سے گزار کر دوسرے سرے پر پہنچائی جاتی ہے۔ ناقص تماس کی وجہ سے جوڑ پر برقی قوت کو بہت زیادہ مزاحمت ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہاں شدید مقامی حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ جب حرارت کافی بلند ہو جائے تو سردوں کو ایک پیچ شکنجے کی مدد سے آپس میں زور سے جوڑ دیا جاتا ہے اور دونوں ٹکڑوں کے درمیان ملاپ ہو جاتا ہے (تھامسن کا طریقہ)۔

لوہے کے بڑے بڑے نل، چادر، طعنے وغیرہ کو جوڑ کر بنائے جاتے ہیں اور



(8)

ان کی جڑائی میں برقی قوس استعمال کی جاتی ہے۔ کام کو مناسب طور پر سہارا دے کر رکھا جاتا ہے اور کاربن کی سیخیں ہاتھ میں پکڑی جاتی ہیں، یا اس کے اوپر کسی دوسرے طریقے سے لٹکائی جاتی ہیں اور ان دونوں کے درمیان برقی قوس گزرتی ہے (بوناد ڈو کا طریقہ)۔

## دھات جڑائی - ایسٹیلین گھڑائی، مثل قوس گھڑائی

(Quasi-arc welding) اور اسی قسم کے دوسرے طریقے سیسہ جوڑنے کے عمل سے مشابہت رکھتے ہیں۔ یہ آخر الذکر عمل دیگر عملیات سے زیادہ قدیم ہے۔ سیسہ جوڑنے کے عمل میں سیسے کی چادر کے کناروں کو آپس میں پگھلا کر جوڑا جاتا ہے اور ٹانگے کے استعمال کے عوض ایک سیسے ہی کی پی جوڑ پر پگھلا دی جاتی ہے تاکہ جڑائی اچھی اور مضبوط ہو۔ اس طریقے سے گندھک کے تیزاب (سلفیورک ایسڈ) تیار کرنے کے کمرے یا دیگر کیمیائی کارخانوں کا سیسہ کا سامان تیار کیا جاتا ہے تاکہ دو مختلف دھاتوں کی موجودگی سے برق پاشیدگانہ آکالی عمل ظہور میں نہ آئے۔ ان چیزوں کے بتانے میں آکسی گیس یا آکسی ہائیڈروجن چمکنی استعمال کی جاتی ہے۔

ایسٹیلین گھڑائی میں جڑنے والی دھاتوں کی ہمجنس دھات کی سلاخ لپچلا کر جوڑ پر پیوست کی جاتی ہے لیکن اس کے قبل دونوں سروں کو گھس کر موزوں شکل کے بنا لیے جاتے ہیں۔ اس عمل کے لیے بھی آکسی ایسٹیلین چمکنی استعمال کی جاتی ہے۔ لوہا، الومینیم اور دیگر دھاتیں اسی طریقے سے جڑائی جاتی ہیں۔ ہر دو عملیات میں کامیابی کی شرائط ایک ہی ہیں یعنی اس چیز کے دیگر حصوں کو زیادہ گرم کیے بغیر جڑنے والی سطحوں کا پگھلاؤ۔ اسی لیے ایک نہایت ہی گرم شعلے کا استعمال ضروری ہے تاکہ دوسرے حصوں میں ایصال حرارت ہونے سے قبل جڑنے والی سطحوں میں فوراً ہی امانت ہونے لگے۔ سیسہ جوڑنے میں تامل مرض ثابت ہوتا ہے اور ایسٹیلین گھڑائی میں اگرچہ کہ نقصان وہ ثابت نہ ہو

لیکن تامل کرنے سے دھات میں سکڑاؤ ہونے لگتا ہے جس کی وجہ سے کام میں بہت دشواری پیدا ہو جاتی ہے۔ اس آخرا لڈ کر مشکل کا تدارک مختلف طریقوں سے کیا جاتا ہے۔

کازی آرک اور دیگر برقیروں کی جڑائی کے اصول بھی یہی ہیں، لیکن اسی دھات کی سلاح کو جس کا کہ ٹانکا لگایا جائے برقی رو کا موصل بنایا جاتا ہے اور جوڑ کو اس سلاح سے چھو کر ہٹانے کے بعد ان دونوں کے درمیان برقی قوس پیدا ہو جاتی ہے جس کی حرارت سے جوڑ بھی گرم ہوتا ہے اور سلاح بھی پگھل کر جوڑ میں پیوست ہو جاتی ہے۔ جب کبھی ایک سلاح ختم ہو جائے اس کی جگہ دوسری سلاح لگا دی جاتی ہے۔ ان برقیروں پر ایک خاص قسم کے گدا زندہ مصالحہ کا لیپ ہوتا ہے۔ یہ مصالحہ جڑائی کے دوران میں پگھلنے پر دیگر غیر اجناس سے مل کر خبث بنا لیتا ہے اور پگھلی دھات کو اکٹائے جلنے اور نیز پیرونی ٹھنڈک سے محفوظ رکھتا ہے۔ کازی آرک برقیروں پر نیلے ایسٹاس کا غلاف ہوتا ہے۔

## کچا ٹانکا اور پیتلی ٹانکا — کچا ٹانکا لگانے پر ملاحظہ

دو دھاتوں کے درمیان ایک ایسی دھات یا بھرت سے کیا جاتا ہے جس کا نقطہ امانعت ان دونوں دھاتوں سے کم ہو اور جو بلحاظ خاصیت ان دونوں سے مختلف ہو۔ جڑنے والی دھاتوں کی محض بیرونی سطح پر استعمال شدہ ٹانکے کا ایک نیا بھرت تیار ہو جاتا ہے۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ سطحوں کو میکائی اور کیمیائی طریقوں سے صاف کیا جائے اور موزوں ٹانکے استعمال کیے جائیں۔ تنگید سے بچانے کے لیے اور تیار شدہ آکسائیڈز کو علیحدہ کرنے کے لیے مختلف گدا زندہ استعمال کیے جاتے ہیں۔

سب گرجی استعمال کرتا ہے اور بروزہ یا رال جبت کا کلورائیڈ، نوشار وغیرہ کچا ٹانکا لگانے میں (یعنی جہاں زیادہ تپش نہ ہو) عام طور پر مستعمل ہیں۔ پیتلی ٹانکا لگانے کے لیے سہاگا استعمال کیا جاتا ہے۔ دیکھو صفحہ (۵۴)۔

کچا ٹانکا، پیتلی ٹانکا، چاندی اور سونے کا ٹانکا، یہ سب ایک ہی قسم کے عمل کی مختلف شکلیں ہیں، صرف ان میں فرق اتنا ہے کہ حسب ضرورت مختلف گدازندے اور بھرت استعمال کیے جاتے ہیں۔

**موصلیت** - عام طور پر فلزی اشیاء حرارت اور برق کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔ ان کی موصلیت اضافی حسب ذیل ہے :-

برق کی	حرارت کی	
۱۰۰۰	۱۰۰۰	چاندی
۹۴۱	۷۴۸	تانبہ
۷۳۰	۵۴۸	سونا
۵۱۱	—	ایلو مینیم
۲۶۶	—	جست
۱۶۶	۹۴	پلاٹینم
۱۵۵	۱۰۱	لوہا
۱۲۰	—	نیکل
۱۱۴	۱۵۴	کپڑا
۷۶	۷۹	سیسہ
۱۱	۱۸	ہست

تپش میں اضافے سے یا لوٹ کی موجودگی سے برقی موصلیت میں بہت زیادہ کمی واقع ہوتی ہے۔ لوٹ آمیز تانبے کی موصلیت بعض اوقات لوہے سے کچھ ہی زیادہ رہ جاتی ہے۔ بھرت عموماً اچھے موصل نہیں ہوتے لیکن ان کی موصلیت پر حرارت کا اثر کم پڑتا ہے۔



# باب (۲)

## فلزیاتی اصطلاحات اور عملیات

(۱)

چند ہی دھاتیں ایسی ہیں جو فلزی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ اس حالت میں ملنے والی دھاتوں کو قدرتی کہا جاتا ہے۔ تمام پلائینم اور استعمال کا تقریباً پورا سنا اسی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ لوہا، چاندی، تانبا، پارا، بسمت اور نگھیا بھی کافی مقدار میں قدرتی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

قدرتی دھاتوں کے ٹکڑے بعض اوقات کافی جسامت کے ہوا کرتے ہیں، اور بعض اوقات سوت نما شکل اختیار کرتے ہیں اور چٹانوں کے اندر پائے جاتے ہیں۔ علاوہ اس کے قدرتی دھاتوں کے دانے، ریزے اور پتلی پرتیں بھی دریا براؤنٹی، پتھر یا دیگر معدنی اشیاء میں ملتے ہیں۔

نوٹ۔ ضلع لیک سوپریر میں قدرتی تانبے کے ٹکڑے جن کا وزن ۵۰۰ ٹن تھا پائے گئے۔ اور وکٹوریہ میں ۱۸۳ پاؤنڈ وزن کی سونے کی ڈلیاں دستیاب ہوئیں۔ کیلی کھدان انٹاریو، کینیڈا میں چاندی کا ایک ڈلا جس کا وزن ۴۴۰۲ پاؤنڈ تھا ابھی زماں جدید میں ملا ہے۔

دھاتیں عموماً دیگر عناصر کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی ہوتی ہیں جس سے ان کی فلزی شکل پوشیدہ رہتی ہے۔ جب کسی معدنی شے میں دھات کی اتنی مقدار ہو کہ وہ برآسانی نکالی جاسکے اور اس کے نکالنے میں منافع بھی ہو تو ایسی چیز کو

اس دھات کی کچدھات کہا جائیگا۔  
جن کچدھاتوں میں دھات فلزی حالت میں موجود نہ ہو ان کے انقسام  
حسب ذیل ہے :-

۱۔ گندھکی اور سنکھیائی کچدھات، جن میں سلفائڈ اور آرسنائڈ ہوں۔

اس میں سلف اینٹی موناڈز اور ٹیلورائڈ بھی شامل ہیں۔

۲۔ تکسیدی کچدھات جن میں آکسائیڈ، ہائیڈریٹڈ آکسائیڈ، کاربونیٹ،  
سیلیکیٹ اور فاسفیٹ شامل ہوں۔

۳۔ لوہنجی کچدھات جن میں کلورائیڈ، آکسی کلورائیڈ، برومائڈ، آیوڈائیڈ اور  
فلورائیڈ مشتمل ہوں۔

چند معدنیات مثلاً سلفیٹ ہر دو گروہ میں شامل کیے جاسکتے ہیں۔

سلفائڈز، آرسنائڈز اور دیگر معدنیات جو کہ گروہ (۱) میں شامل کیے گئے  
ہیں عموماً بھاری ہوا کرتے ہیں اور ان میں فلزی چمک بھی موجود رہتی ہے۔ ان کا  
رنگ چاندی نما سفید اور سرخ تانبے کے رنگ کے درمیان ہوتا ہے۔ گیلینا  
(سے کا سلفائیڈ) سٹب نارٹ (ایشیمی سلفائیڈ) کا پرپرائٹس (تانبے اور لوہے  
کے سلفائیڈ) اور کپرفکٹ (نکل آرسنائڈ) یہ سب بطور تشیل موجود ہیں۔ اس میں ٹنگرف  
(پارے کا سلفائیڈ) اور زنگ بلینڈ (جست کا سلفائیڈ) یہ دو مستثنیات ہیں۔ اول الذکر  
کچدھات کا رنگ سرخ ہوتا ہے اور دوسری کچدھاتوں کا رنگ زردی مائل سفید  
اور سیاہ کے درمیان۔ ان دونوں میں فلزی تاب یا چمک نہیں ہوتی۔

تکسیدی کچدھاتوں میں فلزی چمک نہیں ہوا کرتی اور ان کی کثافت مختلف  
ہوتی ہے۔ بعض معدنیات (مثلاً ٹن کا پتھر یعنی ٹن آکسائیڈ جس کی کثافت نوعی ۷.۷ ہے)  
بہت وزنی ہوتے ہیں۔ دوسرے معدنیات (مثلاً گارنٹ جو کہ میگنیشیم اور نکل کا سیلیکیٹ  
ہے) بہت ہلکے ہوتے ہیں۔ ان کی کثافت نوعی ۲.۵۲ ہوتی ہے اس گروہ کے معدنیات کا  
رنگ بھی یکساں نہیں ہوتا۔ ان میں قابل توجہ ایک ہی استثناء ہے جس کا نام پیکولائٹ  
کچدھات ہے جو لوہے کا آکسائیڈ ہے۔ اس میں کسی قدر فلزی چمک موجود ہوتی ہے۔  
لوہنجی کچدھاتوں کی شناخت کے لیے کوئی عام امتیازی خصوصیات موجود

نہیں ہیں۔

ہمہ اقسام کی کچدھاتیں یا تو قلعی، پتھر نما یا مٹی نما شکلوں میں پائی جاتی ہیں۔ بعض اوقات کچدھات نقلی شکل بھی اختیار کرتی ہیں مثلاً لوہے کی گردہ نما کچدھات جو سرخ ہیمائٹ کی ایک شکل ہے۔ ذیل کی فہرست میں چند ایسے مرکبات درج ہیں جن سے عام دھاتیں حاصل کی جاتی ہیں۔

سلفائیڈز — تانبا، سیسہ، جست، اینٹیمنی، نیکل، چاندی، مولیبدنم، پارا، بسمت

اور کسٹم —

آرسینائیڈز — نیکل اور کوبالٹ

فلورائیڈز — سونا اور چاندی

آکسائیڈز — لوہا، تانبا، جست، ٹن، مینگینز، کرومیم، اینٹیمنی، ایلمینیم اور ٹنگسٹن۔

کاربونیٹ — لوہا، تانبا، جست، سیسہ اور مینگینز۔

سلیکیٹ — تانبا، جست اور نیکل

فاسفیٹ — سیسہ

کلورائیڈ — چاندی، تانبا

فلورائیڈ — ایلمینیم

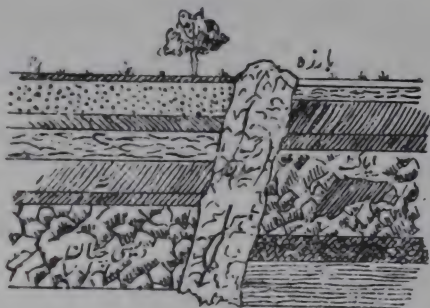
دھات کو منافع کے ساتھ نکالنے کے لیے یہ دیکھنا ضروری ہے کہ اس دھات کا بازاری نرخ کیا ہے اور وہ کس شکل میں موجود ہے۔ مثلاً ایک ٹن کچدھات میں اگر چند ہی تو لے سونا قدرتی حالت میں موجود ہو تو اس کے نکالنے میں منافع مل سکتا ہے لیکن لوہے کی کچدھات میں منافع کے لیے دھات کی فی صد مقدار بہت زیادہ ہونی چاہیے۔

منافع کو مد نظر رکھتے ہوئے کچدھات کی کیمیائی ترکیب بھی غور طلب ہوا کرتی ہے۔ مثلاً لوہے کے پائرسٹس میں لوہا ۴۶ فی صد موجود ہوتا ہے لیکن چونکہ وہ گندھاک کے ساتھ



شامل ہے اس لیے اس کا نکالنا اور اس کو گندھک سے پوری طرح علیحدہ کرنا بہت ہی دشوار ہے۔ اگر اس معدنی شے کی گندھک کو جلا کر بھی علیحدہ کر دیا جائے اور اس کے بعد اس سوختہ کچدھات سے لوہا تیار کیا جائے تو بہت ہی ہلکی قسم کا لوہا تیار ہوگا کیونکہ اس پر بھی اس میں گندھک باقی رہ جاتی ہے۔

کچدھاتوں کی تہیں جو پتھروں میں پائی جاتی ہیں عموماً ان پتھروں کی بالائی سطح سے بہت کچھ متوازی ہوتی ہیں بعض اوقات کچدھاتوں کے تودے خاص خاص مقامات میں ملتے ہیں۔ ان کا نام کچدھات یا گٹ رکھا گیا ہے بعض کچدھات چٹانوں میں اس طرح پائی جاتی ہیں جس سے پتہ چلتا ہے کہ پہلے وہاں دراز یا شکاف تھے جو کہ مختلف چٹانی مادے سے بھر گئے۔ ایسی تہیں رگ معدن کے نام سے موسوم ہیں۔ رگ معدن عموماً چٹانی نطبق کے متوازی نہیں ہوتی لیکن ایک زاویہ پر ان میں سے گذرتی ہے۔ چٹانی رگوں کو ریف کہا جاتا ہے اور جہاں وہ زمین پر نمودار ہوتی ہیں اس خط کا نام بارزہ رکھا گیا ہے۔



شکل ۳۰

ہوا پانی وغیرہ کے عمل سے رگ معدن کے بالائی حصے کی شکل تبدیل ہو جاتی ہے اور یہ حصہ پھیل کر ایک ٹوٹی نما شکل اختیار کر لیتا ہے جس کو ٹوٹ کہا جاتا ہے۔ یا یہ تبدیلی شکل نیچے کی سطح آب تک بھی پائی جاتی ہے۔ اس عمل سے رگ معدن کی کیمیائی ترکیب میں بھی تبدیلی واقع ہوتی

۱۔ ہینڈرسن کے عمل کے بعد سوختہ یا ٹرائٹس کے اٹھنے تیار کر لیے جاتے ہیں اور ان کو گلا کر لوہا بنایا جاتا ہے۔ دیکھو صفحہ ۳۳۳۔ اس عمل سے صرف تانبائی نہیں بلکہ گندھک بھی پوری طرح علیحدہ کر لی جاسکتی ہے۔

آج کل پاٹرائٹس کو کھسا کر اس میں سے تقریباً کل گندھک علیحدہ کر لی جاتی ہے اور سوختہ پاٹرائٹس کا استعمال لوہا بنانے میں ہو رہا ہے۔

ہے یعنی سلفائیڈ، سلفیٹس اور کسائیڈز میں اور کاربائیڈز، آئیدہ کسائیڈز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔  
رنگ معدن کے دونوں جانب جو چٹانیں پائی جاتی ہیں ویسی چٹانیں کہلاتی ہیں۔

رنگ معدن میں مختلف اقسام کی چیزیں پائی جاتی ہیں جن میں کچھ حصہ کچھ حصہ کا اور کچھ حصہ دیگر اشیا کا ہوا کرتا ہے۔ اکثر اس میں ویسی چٹان کے ٹکڑے بھی پائے جاتے ہیں۔ شکل ۲۷ میں کچھ حصہ کا حصہ سیاہ رنگ کا دکھلایا گیا ہے۔ وہ مادہ جو ارضیاتی رنگوں میں پایا جاتا ہے رنگ مادہ کہلاتا ہے۔ غیر فلزی معدنیات، جو رنگ مادہ میں پائے جاتے ہیں، مندرجہ ذیل ہیں:-  
گار (کوارٹز)، کلورائٹ، فیلسپار، ابرق، ہارن بلینڈ، اور دیگر سلیکیٹس، بیرائٹ، فلور، کیلسائٹ، ڈولومائٹ، وغیرہ۔

معدنیات میں سے متذکرہ بالا غیر فلزی اشیا کو فلزی حصہ سے علیحدہ کرنے کے جو طریقے ہیں ان طریقوں کو اصطلاحاً ہم کچھ حصہ کی صفائی کہینگے۔  
کافی درجہ پاکیزگی کی کچھ حصہ کا ایک بڑا حصہ محض ہاتھ سے چن کر اور دستی ہتھوڑوں سے جیتے ہوئے پتھرے مادہ کو توڑ توڑ کر علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔  
اس عمل کو ہم دستی چٹائی یا صفائی کہینگے۔

اگر کچھ حصہ رنگ مادہ سے ملی ہوئی ہو تو اس کو علیحدہ کرنے کے لیے زیادہ کل عملیات درکار ہونگے۔ علیحدگی کے ان طریقوں میں رنگ مادے کے مختلف اجزاء کی نوعی خاصیتوں سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے اور یہ طریقے مندرجہ ذیل نوعی خاصیتوں پر مبنی ہیں:-

(۱) کثافت نوعی کا فرق۔

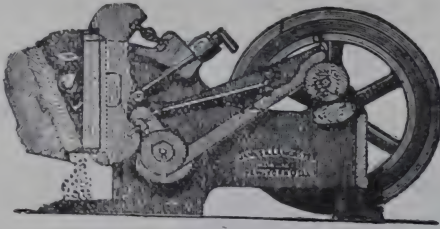
(۲) مقناطیسی قدر و قیمت۔

(۳) اجزاء کے برق سکونی اطوار جن کا انحصار زیادہ تر موصلیت پر ہے۔

ہر حالت میں فلزیاتی مادہ کو پتھرے ملی اشیا سے علیحدہ کرنے کے لیے رنگ مادے کو توڑنا یا کچلنا پڑتا ہے۔ یہ کام سنگ شکنوں، کچل بیلنوں، چکیوں، اور

لہ۔ دیکھو لو ہے کا بیان۔





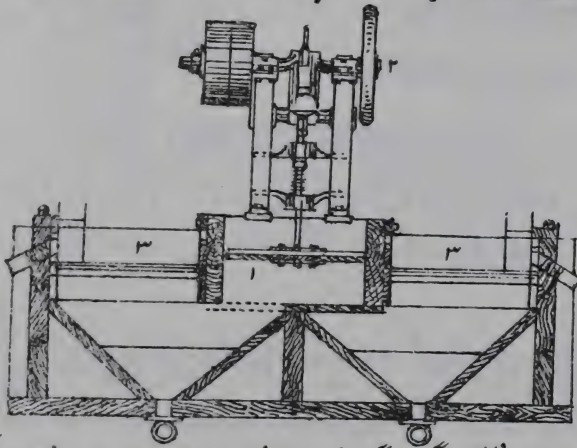
شکل ۲۱ - سنگ شکن

مختلف اقسام کی کوٹن کلون میں  
کیا جاتا ہے تاکہ منظورہ باریکی کا  
پسا ہوا مال تیار ہو فلزی مادہ  
غیر فلزی مادے کے مقابلہ میں  
جس کے ساتھ وہ ملا ہوا ہوتا  
ہے زیادہ بھاری ہوتا ہے۔

کچدھات صاف

کرنے کے اُن عملیات میں جن میں کثافت نوعی کے فرق سے فائدہ اُٹھایا جاتا ہے، بعض  
اوقات خشک مرکز گریز فارق استعمال کیے جاتے ہیں لیکن یہ کام بالعموم کچدھات کو پانی  
میں معلق رکھ کر کیا جاتا ہے۔

دھونے کے عملیات — پسے ہوئی کچدھات کو پانی میں ہلورنے پر ظاہر  
ہے کہ بھاری اشیاء جلد نہ نشین ہونگی اور ہلکی اشیاء کے مقابلے میں بہتے پانی کے ساتھ دوزخ  
نہ سبکینگی۔ اس طرح بھاری فلزی اشیاء کو ہلکے غیر فلزی مادہ سے بہ آسانی علیحدہ کیا جاسکتا ہے،  
جگنر (سنگ شو) (شکل ۲۲) میں ایسا مادہ دھلتا ہے جو بہت زیادہ باریک  
نہ ہو۔ اس آلے میں چیلنی یا اُتھلے صندوق ہوتے ہیں۔ ان صندوقوں کے پیندے میں  
تار کی باریک جالی لگی ہوتی ہے۔ ان کو پانی میں لٹکا کر میکانی طریقوں سے



شکل ۲۲ - غواص چگ (سنگ شو) - ۱، غواص - ۲، غواصوں کے لیے چلاؤ گرائی

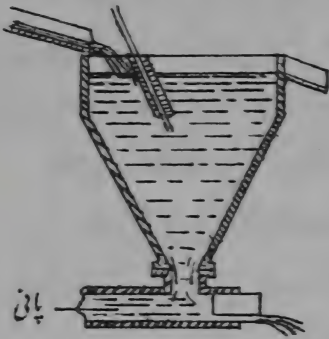


اوپر نیچے چمکولے دیے جاتے ہیں۔ یا ان میں ایک فشارے کے ذریعہ پانی دباؤ پر چھوڑا جاتا ہے اس طرح کہ پانی وقفہ دیکر معدنی اشیا میں سے گذرتا ہوا اوپر کی طرف اُٹھکے۔ اس قسم کی ہل چل سے بھاری مادہ توجہ تہ نشین ہو جاتا ہے، اور ہلکے مادے کو جو اوپر آ رہا ہو یا تو کھینچ کر یا پانی سے دھو کر علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

باریک تر معدنیات کو آبی جماعت بندوں میں دھویا جاتا ہے۔ ان میں باریک مادہ پانی کے بہاؤ کی متضاد یعنی بالائی سمت میں داخل ہوتا ہے۔ پانی کی رفتار میں بلحاظ عمودی تراشش تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے، اور صرف وزنی اجسام ہی تہ نشین ہوتے ہیں جہاں سے وہ نکالے جاسکتے ہیں۔ ہلکے اجسام پانی کے ساتھ باہر نکل آتے ہیں اور درمیانی کثافت کے ٹکڑے ”آبی جماعت بند“ میں رہ جاتے ہیں۔ اس عمل کے لیے یہ ضروری ہے کہ معدنیاتی ذرے فت میں

(55) نمبر

یکساں ہوں۔ شکل ۲۳ اس قسم کے جماعت بند کی ایک تصویر ہے۔ اس میں پانی راس پر داخل ہوتا ہے اور طرف کی مخروطی یا ہرم نما شکل سے پانی کی رفتار میں یکساں طور پر کمی واقع ہوتی ہے۔ بھاری تہ نشین مادے کو نکالنے کے لیے خاص ذرائع موجود ہیں۔



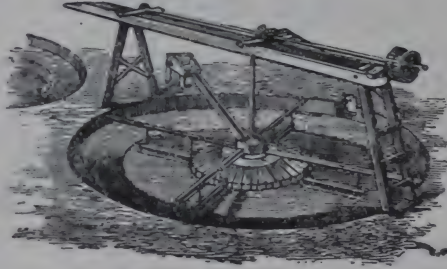
شکل ۲۳

باریک مادے کو دھونے

کے لیے دیگر اقسام کی کلیں بھی موجود ہیں۔ ان میں ایک نشیب پر سے پانی مسلسل بہتا رہتا ہے، اور اس کی امداد کے لیے آلے کو ایک خاص جنبش دی جاتی ہے۔

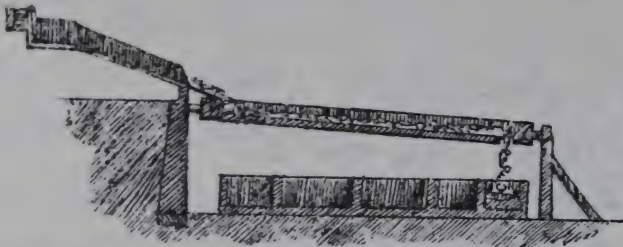
مڈلس (رولنی) (شکل ۲۴) یہ مدور اور کچھ مخروطی وضع کی میزیں ہوتی

ہیں جن پر باریک مادہ، جو پانی میں معلق ہو، اوپر کے راس سے ڈالا جاتا ہے۔



شکل ۲۴ - رولنی (ڈسک)

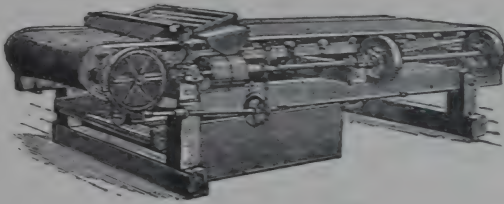
پانی شامل کیا جاتا ہے اور کچھ دھات پورنے کے برش جو کہ گردشی ڈانڈوں پر لگے ہوتے ہیں چلائے جاتے ہیں۔ ہلکی چیزیں پانی کے ساتھ نکل آتی ہیں، اور بھاری اجسام مخروط میں جمع ہو جاتے ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ وزنی اشیاء راس کے قریب پائی جاتی ہیں۔



شکل ۲۵ - ریاک جوڑن کی کچھ دھاتوں کے دھونے میں استعمال ہوتا ہے

ریاک اور دھون میسنز ایک طرف جھکے ہوئے ہوتے ہیں جن کے اونچے سرے پر اشیاء رکھی جاتی ہیں اور پانی کے ہلکے بہاؤ سے

دھل کر نیچے اُترتی ہیں۔ راستے میں بُرشوں اور کریدنیوں سے اُن کو پانی کی روکے مخالف ہٹایا جاتا ہے۔ ہلکی چیزیں پانی کے ساتھ بہ کر نکل جاتی ہیں۔ زمانہ جدید میں فرو وائر (شکل ۲۶) زیادہ مستعمل ہے۔ اس میں ربر کا ایک چوڑا اور انہما پٹا ہوتا ہے جو بیلنوں کے درمیان تننا ہوا ہوتا ہے۔ اس کی چوڑی سطح ایک طرف کو جھکی ہوئی ہوتی ہے۔ مینر کو جنبش دی جاتی ہے اور پٹا آہستہ آہستہ اوپر کی طرف چلتا ہے۔ اونچے سرے پر ایک حوض ہے جس سے پانی میں ملی ہوئی سفوف کچھدھات اس پٹے پر ڈالی جاتی ہے اور اس پر صاف پانی وقتاً فوقتاً چھڑکا جاتا ہے۔ پانی کی دھار اور مینر کی جنبش سے



شکل ۲۶ - فرو وائر

رنگی یعنی مٹیالا مادہ دھل کر علیحدہ ہو جاتا ہے اور بھاری فلزی حصہ پٹے پر سے گزرتا ہوا آلے کے نیچے کے حوض میں چلا آتا ہے۔ بہت ہی باریک لسی ہوئی کچھدھات کے لیے وائر (Vanner) خاص طور سے موزوں ثابت ہوئے ہیں۔ وائفلیٹ اور دیگر تصادم میزوں کی سطح پر تھوڑی سی اُتار اور ناہمواری ہوتی ہے۔ اس مینر کے اونچے سرے کی سمت میں متواتر ہچکولے دیے جاتے ہیں جن سے یہ ہوتا ہے کہ بھاری اسٹیا جمود کی وجہ آہستہ آہستہ اوپر کی طرف بہتی جاتی ہیں اور اوپر پہنچ کر علیحدہ کر لی جاتی ہیں۔ ہلکے ذرے پانی کے ساتھ نیچے کے سرے پر سے ہوتے ہوئے نکل جاتے ہیں۔

مقناطیسی ارتکاز — لوہ اور دوسری کچھدھاتیں جو اہل متناطیسی سے



متاثر ہوتی ہوں عام طور پر مقناطیسی فارقوں کی مدد سے علحدہ کی جاتی ہیں۔ اس میں مستقل یا برقی مقناطیس ہوتے ہیں جن کے سامنے غیر مقناطیسی مادے کا بنا ہوا (مثلاً چمڑے کا پٹا یا پتلی چادر) ایک پتلا متحرک پٹا ہوتا ہے۔ اس متحرک پٹے پر کھلی ہوئی کچھ حثات کو رکھ کر مقناطیس کے زیر اثر کیا جاتا ہے۔ مقناطیس اتنی محسوس کو پہنچ لیتا ہے، لیکن مقناطیس سے اس کا حقیقی ملاپ نہیں ہونا بلکہ وہ محض متحرک پردے پر رہتا ہے، اور جیسے ہی یہ پردہ آگے بڑھ کر مقناطیس کے میدان سے باہر ہو جاتا ہے تو کچھ حثات ایک مخصوص طرف میں گر پڑتی ہے۔ غیر مقناطیسی مادہ پٹے پر رہ جاتا ہے اور وہاں سے ایک ردی کے طرف میں جا پڑتا ہے۔

بعض کچھ حثاتیں جو دراصل مقناطیسی اثر نہیں رکھتی کلسانے سے ذی اثر ہو جاتی ہیں، کیونکہ اس عمل سے سلفائیڈز، آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مقناطیسی ارتکاز کے عمل سے بعض آلودہ معدنیاتی تہوں میں ملنے والی لوہے کی مقناطیسی کچھ حثاتوں کو سلفائیڈز اور فاسفیٹس کے لوثوں سے علحدہ کیا جاتا ہے۔

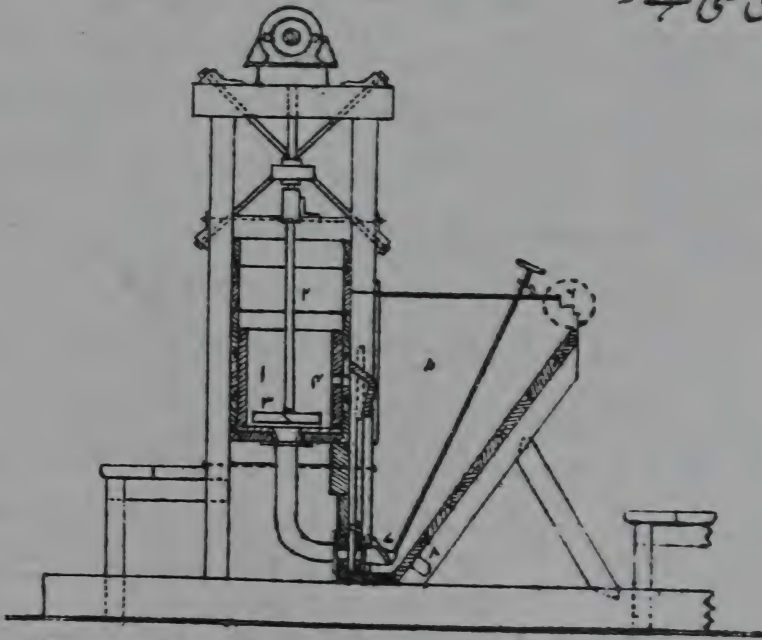
برق سکونی ارتکاز — برق سکونی کشش کی مدد سے علحدگی پیدا کرنے کے لیے چند آلات تیار کیے گئے ہیں۔ برقی ہوئی سطح کی کشش اور اندفاع کا انحصار صرف اس پر ہے کہ کتنی آسانی سے اس میں برق کا امالہ اور خروج ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اچھے موصل فوری متاثر ہونگے اور ڈھالو سطحوں کی حرکت کو مناسب طور پر مقرر کرنے سے فلزی مادہ غیر فلزی مادے سے علحدہ کیا جاسکتا ہے۔

تیسرا عملیات — باریک پسی ہوئی اور بہت زیادہ ملی ہوئی کچھ حثاتوں کے لیے یہ طریقہ نہایت ہی مفید ثابت ہوا ہے۔ اگر باریک پسی ہوئی ملونی کو لے کر پانی (جس میں تھوڑا سا تیل یا کوئی دیگر موزوں چیز شامل ہو) میں خوب ہلوریں تو ہوا کے ساتھ مل کر اس میں جھاگ یا کف پیدا ہو جائیگا۔ اس جھاگ میں چند ٹھوس اجسام کے ذرے آچھنتے ہیں۔ اس میں کچھ تیزاب بھی شامل کیا جاتا ہے۔ اس کے ملانے کا ایک مقصد یہ بھی ہے کہ فلزی ٹکڑوں کے میل کو صاف کر دے اور ان کی سطحوں کو چمکدار رکھے۔ اگرچہ اس طریق عمل میں بہت زیادہ اختلاف ہے لیکن عام طور پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ ایسے معدنیات جن میں

فلزی تاب یا چمک ہو وہ جھاگ کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں اور اسی کے ساتھ علیحدہ کیے جاسکتے ہیں۔ پتھر یا مادہ تیرا یا نہیں جاسکتا۔ دھونے کے لیے ڈانڈ موجود ہوتے ہیں جو تیزی کے ساتھ چکر لگاتے ہیں، اس میں کچدھات اور تیل مناسبت کے ساتھ مسلسل ڈالے جاتے ہیں۔ اس عمل سے بہت ہی باریک کچدھات جس کی مقدار کم ہو، پتھر یا مادے سے علیحدہ کی جاسکتی ہے۔ پھونک کچدھات، جیسے کہ تانبے کے پائیرائٹ جو ہتھوڑے سے توڑ کر علیحدہ کرنے میں ریزگی کی وجہ سے بہت ضائع ہوتے ہیں اور علاوہ اس کے گیلینا اور زینک بلیئنڈ کی ملونی (نیلی کچدھات) بھی اس طریقے سے علیحدہ کی جاسکتی ہیں۔

(66)

وزنی اجسام جھاگ کے ساتھ تیرائے جاسکتے ہیں اور اسی لیے اس کا نام جھاگ تیراؤ رکھا گیا ہے۔ تیل اور دیگر شامل کردہ اشیاء سے پانی کے سطحی تناؤ پر اثر پڑتا ہے اور اس سے اندازہ کیا جاسکتا ہے کہ آیا کوئی خاص معدن جھاگ میں شامل ہوگا یا نہیں۔ شکل ۱۲ اور ۱۳ میں ایک جھاگ تیراؤ کل دکھائی گئی ہے۔



شکل ۱۲۔ جھاگ تیراؤ کل۔ ۱، خاکہ۔ ۲، دوار دھری۔ ۳، ڈانڈ۔ ۴، مخزج۔ ۵، فاروقہ۔ ۶، جھاگ علیحدہ کرنے کا آلہ



شکل نمبر ۲۸ - جھاگ تیراؤ کل





پچھائی ہوئی کچھ دھات جو کان کن سے تصفیہ کر کو ملتی ہے وہ خالص نہیں ہوتی۔ اس کے ساتھ لے ہوئے مٹیالے مادے کو کھڑکینگے۔

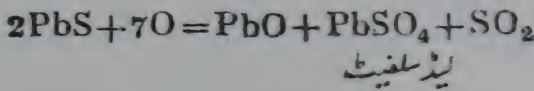
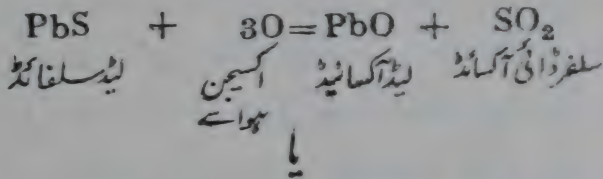
**تصفیہ** — کان سے نکلی ہوئی کچھ دھات ایسی حالت میں عموماً نہیں ہوتی کہ اس سے راست طور پر دھات نکالی جائے۔ ممکن ہے کہ دھات اس شکل میں نہ ہو جس سے وہ نہایت ہی آسانی سے علیحدہ کی جاسکے یا اس کے چھانٹنے میں جو حلی عمل اس پر کیا جائے وہ دیگر شریک اشیاء کو علیحدہ کرنے میں کافی طور سے کارگر نہ ہوا ہو۔ بعض دھاتیں جو سلفائیڈ کی شکل میں حاصل ہوتی ہیں، آسانی سے تمام اس کے آکسائیڈ سے تیار کی جاسکتی ہیں۔ مثلاً جست دیگر صورتوں میں مثلاً تانے اور نکل کی کچھ دھات میں دھات کی مقدار عموماً کم ہوتی ہے اور آئرن پائیرائیٹ کے ساتھ شریک ہوتی ہے۔ اس لیے ان کی کچھ دھات محض چھانٹ کر علیحدہ نہیں کی جاسکتی۔ اس قسم کی نظیروں میں دھات کے نکالنے کے قبل یا تو اس کا بہترین مرکب تیار کیا جائے یا کچھ دھات کو اس طرح مرکب کیا جائے کہ اس کی ایک ایسی درمیانی پیداوار حاصل ہو جس میں دھات بہ مقدار کثیر موجود ہو۔

دیکھو شکل ۲۸

کچدھاتوں کو بچھلا کر دھات علیحدہ کرنے کے مختلف طریقوں کا نام تصفیہ ہے۔ کچدھات کے تصفیہ میں متعدد عمل ہیں۔

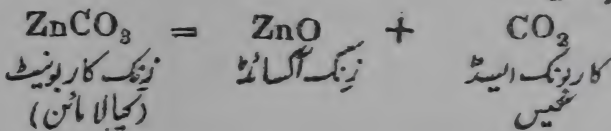
کچدھاتوں کے لیے ابتدائی عمل عام طور پر یہ ہوتا ہے کہ ان کو ہوا کی کثیر مقدار میں گرم کیا جائے۔ اس عمل کا نام کلساؤ ہے۔ اس کے ذریعہ سلفائیڈز کی گندھک جل کر سلفائیڈ ڈائی آکسائیڈ بن جاتی ہے اور اس کے ساتھ ہی ساتھ دھات بھی ہوا میں سے آکسیجن لے کر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بعض اوقات گندھک کی علیحدگی کامل طور پر نہیں ہونے پاتی جس کی وجہ سے سلفیٹ پیدا ہو جاتا ہے۔

(40) فحہ



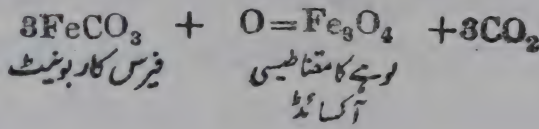
کلساؤ میں لوہے، تانبے، جست اور سسے کے سلفائیڈ اسی طور پر سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس سلفیٹ کی مقدار کا انحصار بھوننے کی تپش اور دیگر حالات پر ہے۔ سوائے لیڈ سلفیٹ کے دیگر سلفیٹوں میں بلند تپش پر تحلیل ہونے لگتی ہے۔ لوہا، تانبا اور جست کے سلفیٹ حرارت پا کر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ چاندی کے سلفیٹ میں فلزی تحلیل ہوتی ہے۔

آرسینک بھی اسی طور پر شکل سفید آرسینک ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) (دیکھوٹن کا تصفیہ) علیحدہ کی جاتی ہے اور آنتیمونی بھی ایک حد تک اینٹیمونیو سلفائیڈ ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ) میں۔ کلساؤ میں دوسری اہم تبدیلیاں بھی ظہور پذیر ہوتی ہیں۔ کاربونیٹ تحلیل ہو کر کاربونیٹک ایسڈ گیس  $\text{CO}_2$  خارج کرتے ہیں اور ان کی دھاتوں کے آکسائیڈ بچ رہتے ہیں۔

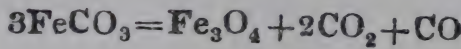




کلسانے سے رطوبت بھی خارج ہوتی ہے، اور بعض اوقات ایسے آکسائیڈ جن میں کسجن کا تناسب کم ہو وہ اعلیٰ آکسائیڈوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس کی بڑی اہمیت ہے جیسا کہ لوہے کے تصفیہ سے معلوم ہوگا۔ بھٹے میں فیرس آکسائیڈ (FeO) کے ادخال سے بھٹہ بڑھانے کے علاوہ خُبث میں مل کر لوہا بہت ضائع ہوتا ہے۔ اس لیے ایسی کچھ حالتوں کو جن میں یہ آکسائیڈ شامل ہو بھٹے میں ڈالنے سے قبل کافی طور پر کلسانا چاہیے تاکہ حسب ذیل تبدیلی پیدا ہو سکے :-



یا



کلسانے سے کچھ حالت مسادر ہو جاتی ہے اور اس حالت میں اس کی تحویل بہ آسانی تمام ہوتی ہے، خاص طور سے اُس وقت جب کہ گیس حالت مثلاً کاربن مانا آکسائیڈ استعمال کیا جائے۔

لفظ ”بھوننا“ کلسانے کے معنوں میں مستقل ہے۔ تانبے کے تصفیہ میں بھوننے سے مراد تانبا علیحدہ کرنے کا عمل ہے۔

فلزی مادہ کلسانے پر عموماً آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ سونے، پلاٹنم، اور چاندی پر اس کا اثر نہیں ہوتا۔

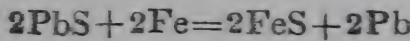
**تحویل** — کیمیائی مرکبات میں سے دھات کو علیحدہ کرنے کے عمل کا نام تحویل ہے۔ اگر یہ آکسائیڈ ہوں تو ان کو عام طور پر کاربن یا کاربنی مادے (مثلاً لکڑی کا یا معدنی کوئلہ اور کوک) کے ساتھ گرم کرنے پر ان کی تحویل ہو سکتی ہے۔ ان آخر الذکر اشیاء کا کاربن، کسجن سے مل کر بلحاظ تیش یا تو  $\text{CO}_2$  (کاربونک ایسڈ گیس) یا  $\text{CO}$  (کاربن مانا آکسائیڈ) بن جاتا ہے۔ کاربن مانا آکسائیڈ خود ایک نہایت ہی قوی محول ہے جو کسجن سے مل کر  $\text{CO}_2$  بناتا ہے۔ ہیڈروجن گیس بھی

آکسائیڈز کی تحویل سے پانی ( $H_2O$ ) بنتی ہے۔

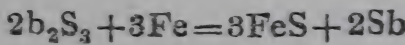
**گولڈ شمٹ کا (تھرمرٹ) عمل** — اس طریقے سے بہتیری دھوا

گہ از دھاتوں مثلاً کرومیئم، مولیبدینم، منگیز اور نیکل کے آکسائیڈز کی تحویل ہوتی ہے۔ اس میں الیومینم بطور محمول استعمال کیا جاتا ہے۔ باریک دانہ دار الیومینم کو دھات کے پسے ہوئے آکسائیڈ کے ساتھ ملا کر اس آمیزے کو ایک مناسب طریقے سے جلایا جاتا ہے۔ بیریم پر آکسائیڈ اور الیومینم کے نہایت ہی باریک برادے کو ملا کر اس کے لیے ایک خاص رنجک سفوف تیار کیا جاتا ہے جس میں منگنیشیم کے فیتے کا ایک سرا دفن کر دیا جاتا ہے اور اس کا دوسرا یعنی آزاد سرا دیا سلانی سے جلایا جاتا ہے۔ منگنیشیم کے جلنے پر ان اشیاء میں فوراً ہی احتراق پیدا ہوتا ہے۔ الیومینم، الیومینا (الیومینم آکسائیڈ) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور تیش اتنی بڑھ جاتی ہے کہ الوینا جس کا نقطہ انجمت ۲۰۵۰ درجہ مئی ہے گھل جاتا ہے۔ کیمیائی ترکیب سے دھات کو آزاد کرنے میں جو اشیاء استعمال ہوتی ہیں محمول کہلاتی ہیں۔

سلفائیڈز کی تحویل بعض اوقات راست فلزی حالت میں کی جاسکتی ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے۔ کچھ دھات کو لوہے یا کسی اور آہن آمیز مادے کے ساتھ گرم کیا جائے۔ اسی طریقے پر گیلینا (لیڈ سلفائیڈ) سے لوہے کا سلفائیڈ اور فلزی سیسہ حاصل ہوتا ہے۔



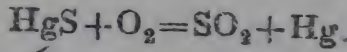
اور ٹینائٹ (اینٹیمنی سلفائیڈ) سے لوہے کا سلفائیڈ اور اینٹیمنی تیار ہوتے ہیں۔ (۴۲)



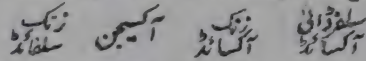
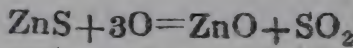
اس تمثیل سے معلوم ہوگا کہ لوہا گندھک سے مل کر دھات کو رہا کر دیتا ہے۔

سلفائیڈز کی بعض اوقات ہوائی تحویل کے طریقے سے تحویل کی جاتی

ہے۔ مثلاً سنا بار (پارے کا سلفائیڈ) کی تحول محض ہوا کے جھکڑ میں رکھ کر گرم کرنے پر ہو جاتی ہے۔ گندھک جل اُٹھتی ہے اور پارا رہ جاتا ہے۔ اور آخر کار حرارت سے طیران پذیر ہو جاتا ہے۔ اور اس کے بخارات کی تکثیف کی جاتی ہے۔



چاندی کے سلفائیڈ کی بھی اسی طرح تحول ہو سکتی ہے۔  
سلفائیڈز، سلفیٹس، اور آکسائیڈز کے باہمی تعامل سے بھی دھات رہا کی جاسکتی ہے۔ دیکھو تانبے اور سیسے کا بیان صفحات ۳۰۶ اور ۳۲۲۔  
سلفائیڈز کی تحول اس طرح بھی ہو سکتی ہے کہ پہلے اُن کو کلسا کر آکسائیڈ میں تبدیل کر لیا جائے اور اس کے بعد اس آکسائیڈ کو کاربنی یا دیگر تحول مادے کے ساتھ ملا کر اس کی تحول کی جائے۔ مثلاً جست، سلفائیڈ کی حالت میں دستیاب ہوتا ہے لیکن اس کے آکسائیڈ سے بہ آسانی حاصل کیا جاسکتا ہے۔



کاربن  
آکسائیڈ

فلزی تصفیہ کے عملیات دھات کے نقطہ انجماد سے بلند تر تپش پر کیے جاتے ہیں۔ اکثر دھاتیں تحول کے بعد پگھلی حالت میں ہوتی ہیں، اور دیگر مادے سے بھاری ہونے کی وجہ سے بھٹے یا بوتے کی تہ میں اتر آتی ہیں۔

طیران پذیر دھاتیں — بوقت تحول تپش کی وجہ سے جست،

بارا، کیڈمیم، سوڈیم، اور پوٹاشیم میں تبخیر ہونے لگتی ہے۔ اور ان بخارات کی تکثیف کی جاتی ہے۔

گدازندے — زرگل مثیلا مادہ کچھ دھاتوں میں عموماً موجود رہتا ہے اور تحول شدہ دھات کے اکھٹا ہونے میں حائل ہوتا ہے، یا کچھ دھات کے



(صفحہ 43)

فلکڑوں کو مٹوف کر کے تحول کے عمل کو ایک بڑی حد تک روک دیتا ہے، یا یہ کہ بھٹے کی بلند تپش پر کچھ دھات کے ساتھ کیمیائی طور پر مل کر دھات کو خُبث میں ضایع کر دیتا ہے۔ اس لیے یہ ضروری سمجھا گیا ہے کہ بھٹے کی تپش پر اس مٹیلے مادے کو بھی بچھلایا جائے۔ بھٹے میں کچھ دھات اور تحول کے ساتھ کچھ ایسی چیز ملا دی جائے جو خود گچھل کر نرگل مادے کو گھول لے، یا جو اس سے مل کر بھٹے کی تپش پر ایک گداختنی مرکب بنا لے۔ مثلاً فلورسبار، پائرنٹ اور چُونے کے فاسفیٹ کو حل کر لیتا ہے۔ اسی طرح چُونا چکنی مٹی کے ساتھ مل کر ایک گداختنی مرکب بن جاتا ہے۔

بھٹے کے بھرنے میں جو اشیا اس خاص مقصد کو مد نظر رکھتے ہوئے شامل کی جاتی ہیں ان کو گدازندے کہا گیا ہے۔

اکثر گدازندے ایک بڑی حد تک کیمیائی اور طبیعی طور پر عمل کرتے ہیں۔ مٹیلے مادہ دو قسموں میں پایا جاتا ہے۔ ایک وہ جس میں مٹیلے فلزی آکسائیڈ و کاربونیٹ ہوتے ہیں مثلاً چُونے کا پتھر، ڈولومائٹ، وغیرہ، (بوقت تصفیہ ان میں سے  $CO_2$  خارج ہوتی ہے، اور ان کے آکسائیڈز رہ جاتے ہیں)۔ یہ اساسی اثر رکھتے ہیں۔ دوسری قسم سیلیکا اور دیگر اشیا جو اس کے ساتھ پائی جاتی ہیں مثلاً چقاق، ریت، وغیرہ، ان کو تپش شئی کھڑ کہا جاتا ہے۔ جب سیلیکا فلزی آکسائیڈز کے ساتھ گرم کیا جائے تو آپس میں کیمیائی ملاپ ہو جاتا ہے، اور سیلیکیٹ نامی اجسام بن جاتے ہیں۔ مثلاً چونا اور سیلیکا کے ملنے سے چُونے کا سیلیکیٹ تیار ہوتا ہے۔ ان میں بعض آسانی سے گچھل جاتے ہیں اور بعض نہایت ہی بلند تپش پر۔ گداپذیری کا انحصار فلزی آکسائیڈ کی نوعیت اور مقدار پر ہوا کرتا ہے۔ سوڈا اور پوٹاش کے سیلیکیٹ، سیسہ، مینگنیش اور فیرس سیلیکیٹ نسبتاً بہ آسانی تمام گچھلائے جاسکتے ہیں، لیکن چُونے، مینگنیش، الوینا اور جست کے سیلیکیٹ معمولی بھٹے کی تپش پر نرگل ہوا کرتے ہیں۔ جس طرح محلولوں میں کسی حل شدہ شے کی وجہ سے نقاط گداخت و انسجام نیچے اتر آتے ہیں اسی طرح باہمی حل پذیر سیلیکیٹس کی موجودگی ان کے آمیزے کے نقطہ امانت کو کم کر دیتی ہے۔ اس طور پر بلند نقطہ گداخت کے سیلیکیٹس کو کسی دوسرے سیلیکیٹ کے ساتھ ملا کر گچھلایا جاسکتا ہے۔ یعنی جب ایک سے زائد فلزی آکسائیڈ

(اساسی) سیلیکا کے ساتھ یا تو شکل مرکب یا مخلوط سیلیکیٹ شامل ہو تو ان دونوں سیلیکیٹس کا آمیزہ زیادہ گداختی ہوگا۔ اور استعمال شدہ سیلیکیٹ منفرداً جتنے زیادہ گداختی ہونگے اتنی ہی کم تیش پر ان کے آمیزے کا پگھلاؤ ہوگا۔ مثلاً سوڈے کے سیلیکیٹ اور چُونے کے سیلیکیٹ کے آمیزے سے نرم کاغذ بنتا ہے۔ سیسے اور پوٹاش کے سیلیکیٹس کے آمیزے سے چماتی کاغذ تیار کیا جاتا ہے۔ اسی طرح چُونے، الومینا یا میگنیشیا کے سیلیکیٹ ملائے سے گداختی اجسام تیار ہو سکتے ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ کچھ صاتی کھڑے علیحدہ کرنے کے لیے گدازندے کا انتخاب محض اُس کھڑے کی خاصیت کو مد نظر رکھتے ہوئے ہونا چاہیے۔ اگر اُس کھڑے میں صرف سیلیکا ہی موجود ہو تو ایسا آکسائیڈ استعمال کیا جائیگا جس کا سیلیکیٹ گداختی ہو۔ مثلاً لوہے کا آکسائیڈ۔ بعض اوقات دو اجسام جیسے کہ چونا اور الومینا یا میگنیشیا بھی استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ اگر چینی مٹی (الومینا کا سیلیکیٹ) نکالنا منظور ہو تو صرف چونا شامل کیا جائیگا کیونکہ دوسرا اساس اس میں پہلے ہی سے موجود ہے۔ اگر فلزی آکسائیڈ یا اساسی اجسام کو پگھلانا ہو تو اس میں سیلیکا شامل کرنا ہوگا اور بوقت ضرورت ایک اور فلزی آکسائیڈ (مثلاً لوہے کا آکسائیڈ) بھی شامل کیا جائیگا تاکہ ایک زیادہ جلد گھلنے والا مرکب تیار ہو جائے۔

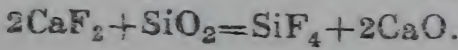
وہ چیز جو گدازندے اور کھڑے کے ملاپ سے تیار ہوتی ہے خبث یا میل کے نام سے موسوم ہے۔ عموماً خبث محض مختلف سیلیکیٹس کے آمیزے ہوا کرتے ہیں اور اسی لیے کیمیائی خاصیت میں کاغذ سے متشابه ہوتے ہیں۔ ان کی شکل کا انحصار ان کی شرح تبرید اور ترکیب پر ہے۔ جلد ٹھنڈا ہونے پر وہ کاغذ نما اور آہستہ ٹھنڈا ہونے پر پتھر نما شکلیں اختیار کرتے ہیں۔ اگر بوقت انجماد ان میں سے گیس نکلتی شروع ہو تو خبث کی شکل آلبہ دار اور اسفنج نما ہوجاتی ہے۔ مندرجہ ذیل اشیاء عموماً بطور گدازندے استعمال ہوتی ہیں :-

نام اشیا	خاصیت	ترکیب
چونا	اساسی	CaO
چُونے کا پتھر	"	CaCO <sub>3</sub>



ترکیب	خاصیت	نام اشیا
$\text{CaCO}_3 \text{ MgCO}_3$	اساسی	پہاڑی چوٹے کا پتھر
$\text{Al}_2\text{O}_3$	"	الومینا (Alumina)
$\text{Al}_2\text{O}_3$ اور $\text{SiO}_2$ وغیرہ	ترشائی	چکنی مٹی
$\text{SiO}_2$	"	گار پتھر، ریت، وغیرہ
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ اور $\text{Fe}_3\text{O}_4$	اساسی	لوہے کا آکسائیڈ اور ایسے خبث
$\text{CaF}_2$	—	فلورسپار جن میں وہ موجود ہو

نامٹرا، فیلسپار، اور دیگر قدرتی سیلیکیٹ بھی بعض اوقات استعمال کیے جاتے ہیں۔ سہاگہ اور سوڈے کے کاربونیٹ اور سیلیکیٹ بھی خاص خاص عملیات کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ سہاگہ کا کیمیائی نام سوڈیم بائی بوریٹ ہے۔ یہ مرکب فلزی آکسائیڈز مل کر گداز پذیر بوٹ تیار کرتا ہے۔ بلند پش پر سوڈا، سیلیکا سے مل کر اس کے (یعنی سیلیکا کے) لیے گدازندے کا اثر رکھتا ہے۔ بائوٹ اور چوٹے کے فاسفیٹ (ہڈی کی راکھ) کے لیے فلورسپار کو بطور گدازندہ استعمال کرنے کا طریقہ پہلے بیان کر دیا گیا ہے فلورسپار سیلیکا کے گدازندے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ جب ان دونوں کو ملا کر خوب گرم کیا جائے تو گیس سیلیکن فلورائیڈ بن کر چوٹا بنی رہ جاتا ہے، جو حسب معمول بھل جاتا ہے۔



خبثت میں عام طور پر جو اساسی اشیا پائی جاتی ہیں وہ یہ ہیں :- چونا، میگنیشیا، الومینا، فیرس آکسائیڈ (FeO)، مینگینس آکسائیڈ، اور کم مقدار میں پوٹاش اور سوڈا۔

نوٹ۔ فیرک آکسائیڈ اور لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ سیلیکا کے ساتھ آسانی سے نہیں شامل ہوتے، لیکن جب ان کو کسی تجویلی شے کے ساتھ گرم کیا جائے تو فیرس آکسائیڈ بن جاتا ہے اور یہ ایک نہایت ہی قوی گدازندہ ہے۔

بعض اوقات صاف کرنے کے عملیات میں چند ایسے خبث تیار ہو جاتے ہیں جن میں زیر عمل دھات موجود ہوتی ہے۔ اس لیے اس دھات کو نکالنے کے لیے ان خبث کا تصفیہ دوسرے وقت کیا جاتا ہے۔



پگھلانے پر سیلیکیٹ، افزود فلزی آکسائیڈ یا سیلیکا کو اپنے میں معلق رکھتے یا حل کر لیتے ہیں۔ خبث کی حقیقی ترکیب کا انحصار تیش پر ہے۔ اگر ترشی یا اساسی جزو کی زیادتی ہو تو خبث اس سے سیر ہو جائیگا۔ جب فلزی آکسائیڈ کی بیشی ہو تو خبث اساسی خبث کہلائیگا۔ اگر سیلیکا کی زیادتی ہو تو اس کو ترشی یا سیلیکائی خبث کہینگے۔ سیلیکیٹوں کی تجنیس اُس تناسب کے مطابق کی جاتی ہے جو دھات کے ساتھ مرکب شدہ آکسین اور سلین کے درمیان ہو۔

۱:۲	$4R_2O_3.3SiO_2$	ذیلی سیلیکیٹ	$4RO.SiO_2$
۱:۱	$2R_2O_3.3SiO_2$	مازی سیلیکیٹ	$2RO.SiO_2$
۱:۱	$4R_2O_3.9SiO_2$	سیکوی سیلیکیٹ	$4RO.3SiO_2$
۲:۱	$R_2O_3.3SiO_2$	بائی سیلیکیٹ	$RO.SiO_2$
۳:۱	$2R_2O_3.9SiO_2$	ٹرائی سیلیکیٹ	$2RO.3SiO_2$

خبث اُس وقت صاف سمجھا جائیگا جب کہ دھات کو اُس میں سے اتنی پوری طور پر علیحدہ کر لیا گیا ہو کہ اس غرض سے اس کا دوبارہ استعمال نہ کیا جائے۔ کچھ دھات کو خود گداز اس صورت میں کہا جاتا ہے جب کہ اُس کے ٹیلے اجزا بغیر کسی گداز مدے کی مدد کے پگھلائے جاسکیں۔ مختلف اشیا کو ملا کر پگھلانے کے بعد تیار شدہ اجسام اپنی اپنی کثافت نوعی کے مطابق علیحدہ ہو جاتے ہیں، اور خبث ہلکا ہونے کی وجہ سے سطح پر تیرتا رہتا ہے۔ بعض اوقات دھات، سپاش (speiss) ، نیم خالص یا خالص دھات اور خبث ایک ہی عمل میں تیار ہوتے ہیں اور متذکرہ ترتیب میں خود بخود مرتب ہو جاتے ہیں۔

ارتکازی عملیات۔ بعض کچھ دھات ایسی ہوتی ہیں جن میں فلزی مادہ بہت ہی کم ہوتا ہے۔ اس لیے راست طور پر ان کی تحویل نہیں ہو سکتی اور اس کے قبل ان کو ایسے عملیات کے زیر کیا جاتا ہے جن سے دھات کا ارتکاز تھوڑے سے حجم میں ہو جائے۔ یا فتنی دھات کی کسی ایک کیمیائی خاصیت کی مدد سے غیر جنسی اشیا علیحدہ کیے جاتے ہیں۔

نوٹ۔ یافتنی نامناز زیادہ تر کا پر پائرس،  $Cu_2SFe_2S_3$  (جو لوہے اور تانبے کے

سلفائڈز کا مرکب ہے) سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس میں ۳۳ فی صد تانبا ہونا چاہیے، لیکن اس کچھ دھات میں لوہے کے پائراٹس ( $FeS_2$ ) کی اتنی زیادہ آمیزش ہوتی ہے کہ اس میں تانبے کا جزو ۱۲ فی صد سے زائد نہیں ہوتا۔ تانبے کا گندھک سے اور لوہے کا آکسیجن سے کیمیائی اُلف ہوتا ہے۔ اس خاصیت سے تانبے کے ارتکاز میں مدد ملتی ہے۔ کچھ دھات کو کھسانے پر لوہے اور تانبے کے سلفائڈز کا ایک حصہ آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے، لیکن گھلانے پر تانبے کا آکسائیڈ باقی ماندہ لوہے کے سلفائڈ سے تحلیل ہوتا ہے۔ اور کا پر سلفائڈز اور آئرن آکسائیڈ تیار ہو جاتے ہیں۔ آئرن آکسائیڈ، سیلیکا کے ساتھ گدازنے پر خبث میں شامل ہو جاتا ہے اور تانبے کا سلفائڈ، بھاری ہونے کی وجہ سے، بھٹی کی تر میں اُتر آتا ہے۔ اس طور پر باقی ماندہ مادے میں تانبے کا جزو بڑھایا جاتا ہے اور اس عمل کو دو ایک مرتبہ دہرانے پر صرف تانبے کا سلفائڈ ہی بچ رہتا ہے جس سے دھات نکالی جاتی ہے۔



ادنیٰ قسم کی سیلیکیٹی کچھ دھاتوں سے بیکل بھی اسی طرح مرکب کیا جاتا ہے۔ اس طریقے کے تیار شدہ سلفائڈز کے آمیزے کو سنجالیص دھات یا نیم خالص دھات کہا جائیگا۔ بعض اوقات کو بالٹ اور بیکل کا ارتکاز بہ شکل آرسینائیڈ (arsenide) کیا جاتا ہے۔ آرسینائیڈز کے آمیزے اسپالس (speiss) کے نام سے موسوم ہیں۔

صاف کرنے کے عملیات — اچھوتی دھات (یعنی ایسی دھات

جو پہلے پہل ہی تیار ہوئی ہو) کبھی خالص حالت میں نہیں ہوتی۔ لوٹ جو اس میں شریک ہو مندرجہ ذیل اقسام سے ہوتا ہے: (۱) غیر دھاتوں کی قلیل مقدار جن کی تحویل، یافتنی دھات کے ساتھ ہوئی ہو۔ (۲) غیر فلزی اشیا جو بھٹی میں تحویل ہوئی ہوں، مثلاً سیلیکن اور فاسفورس۔ (۳) ایسی چیزیں جو تحویل سے پوری طرح علیحدہ نہ ہوئی ہوں مثلاً آکسیجن اور گندھک۔ (۴) ایسے اجسام جو بھٹی کی تیش پر دھات میں شامل ہو گئے ہوں، مثلاً لوہے میں کاربن اور گندھک، اینٹیمنی میں



لوہا۔ صاف کرنے کے عمل کا انتخاب، یافتنی دھات اور اس کے لوٹ کی نوعیت کو مدنظر رکھتے ہوئے کیا جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں مثلاً لوہے اور اینٹیمنی کے لیے استعمال کردہ محول اشیا (یعنی کاربن اور لوہا) ایک حد تک دھات میں شامل ہو جاتی ہیں۔ ان کو علیحدہ کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ اچھوتی دھات کو کچھ دھات کے ساتھ تپایا جائے۔ لوہے کے لیے لوہے کا آکسائیڈ اور اینٹیمنی کے لیے اینٹیمنی سلفائیڈ استعمال کیا جائے۔ ہر صورت میں شامل شدہ غیر جنسی مادے کی تحویل ہوتی ہے۔

لیکن عام طور پر لوٹ ایسی غیر جنسی دھات ہوتی ہے جو کچھ دھات میں اولاً موجود تھی اور جس کی تحویل، یافتنی دھات کے ساتھ ہوئی۔ ان اقسام کے لوٹ کے ساتھ گندھاک، سنکھیا، اور دیگر غیر فلزی اجسام بھی موجود ہوتے ہیں۔ صاف کرنے کے عملیات کا انحصار جزوی اماعت، تلسید اور برق پاشیدگی کی خاصیتوں پر ہے۔

جزوی اماعت — اس میں وہ سب عملیات شامل ہیں جو گداز پذیری کے فرق سے وابستہ ہیں۔

بعض اوقات دھات کو احتیاط کے ساتھ پگھلا کر زیادہ دیر گداز لوٹ سے علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ یہ اُس وقت ممکن ہے جب کہ بوقت انجماد دھات میں سے لوٹ بہت کچھ علیحدہ ہو گیا ہو۔ اور دھات کی تپش اماعت پر یہ لوٹ دوبارہ حل نہ ہو سکے۔

رٹن کے صاف کرنے میں غیر خالص دھات کو بھٹی کی تہ (جس کی سطح مائل ہوتی ہے) پر رکھ کر آہستہ آہستہ گرم کیا جاتا ہے۔ رٹن پگھل کر بہ نکلتا ہے اور بھٹی کے اندر ایک لٹی مٹا حصہ باقی رہ جاتا ہے جس میں لوہا، سنکھیا، تانبا اور کچھ حصہ رٹن بھی شامل ہوتا ہے۔ اس کا نام ناگداختہ رکھا گیا ہے۔

سے سے جست علیحدہ کرنے میں دھات کو جست کی تپش گداخت سے کچھ بلند تپش پر رکھا جاتا ہے۔ اس پست تپش پر سیسہ حل نہیں ہوتا اور نہ نشین ہو جاتا ہے۔ خالص جست اوپر اوپر سے نکال کر ساپنچوں میں ڈھال لیا جاتا ہے۔

بعض اوقات اس طریقے کو الٹ دیا جاتا ہے۔ (دیکھو رٹن اُبالنا صفحہ ۵۸)۔



پیٹنسن<sup>۱</sup> اور پارکس<sup>۲</sup> کے عمل سے سیسے کی سیم براری میں بھی یہ ہی ہوتا ہے۔

نوٹ - یہ اصطلاح بھرتوں کے اجزا کو اُن کی تیش امانت کے مطابق علیحدہ کرنے کے معنوں میں استعمال ہوتی ہے خواہ اس میں فوری علیحدگی واقع ہو جیسے انجماد میں ہوا کرتی ہے یا اور طرح۔ اسی سبب سے لہذا دھاتوں کی ساخت میں عموماً ایک جنسیت نہیں پائی جاتی۔

تکسیدی عملیات میں دھات کو بلند تیش یا پگھلی حالت میں لا کر ایک خاص<sup>۳</sup> میں ہوا کے تکسیدی عمل کے زیر کیا جاتا ہے۔ ایسے لوٹ جن میں آکسیجن سے الف ہوتا ہے نسبت اُس دھات کے جس میں وہ پائے جاتے ہیں جلد اکسا جاتے ہیں بعض اوقات دھات میں فلزی آکسائیڈ کی تحلیل کی وجہ سے آکسیجن دھات کے اندرونی حصے میں پہنچ کر تکسید پذیر اجسام کی تکسید میں مدد دیتی ہے۔ قابل ذکر مثال تانبے کی ہے دیکھو صفحہ ۲۰۸۔ عمل بلیسیم<sup>۴</sup> میں لوہے میں سے ہوا پھونکی جاتی ہے۔ دوسری مثالوں میں مثلاً لوہے کی تخلیص بذریعہ پھٹائی، اور فولاد کی صنعت میں تکسیدی عمل میں مدد دینے کی غرض سے لوہے کا ٹھوس آکسائیڈ شامل کیا جاتا ہے تاکہ تکسیدی نقصان میں کمی واقع ہو۔ تیار شدہ آکسائیڈ سطح سے کچھ کر علیحدہ کر لیے جاتے ہیں یا اگر تیش کافی ہو تو یہ آکسائیڈ سلیکا کے ساتھ مل کر گدختنی سلیکیٹ میں جاتے ہیں۔ مختلف دھاتوں کے لیے اس عمل کے نام بھی مختلف ہوا کرتے ہیں یعنی سیسہ درست کیا جاتا ہے، لوہے کو صاف کیا جاتا ہے، اور تانبے کی میل کشی کی جاتی ہے۔

میل کشی کی اصطلاح سونے، چاندی اور دیگر کچھ دھاتوں کی خشک فلزی تشریح کے معنوں میں بھی استعمال ہے۔ چاندی کی کچھ دھات اور باریک دانہ دار سیسے کو باہم ملا کر ایک مٹی کے برتن میں رکھا جاتا ہے، اور خانہ دار بھٹی میں اُس کو اُس وقت تک تپایا جاتا ہے جب تک کہ سیسے کے تقریباً نصف حصہ کی تکسید فز ہو جائے۔ چاندی اور سونا رپا ہو جاتے ہیں اور پس ماندہ سیسے کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں۔

چاندی کو صاف کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ اس کا سیسے کے ساتھ بھرت بنا کر اس بھرت میں سے سیسے کو تکسیدی عمل کے ذریعے علیحدہ کر لیا جائے۔ یہ عمل ایک

خاص مسامدار مادے کے بنے ہوئے بوتے میں کیا جاتا ہے اس لیے اس کا نام بوتہ کاری رکھا گیا ہے۔ سیسے کا آکسائیڈ (مُردہ سنگ) جو اس عمل کے دوران میں تیار ہوتا ہے وہ پگھل کر یا توسط پر سے بہ نکلتا ہے یا اس کا ایک بڑا حصہ بوتے کی مسامرات میں جذب ہو جاتا ہے۔ چاندی اور سونا تکسید پذیر نہ ہونے کی وجہ سے موثر نہیں ہوتے اور بوتے میں رہ جاتے ہیں۔ سیسے کے آکسائیڈ کے عمل سے دیگر شریک دھاتیں اپنے اپنے آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اور اگرچہ کہ ان کے آکسائیڈ اس پیش پر پگھل نہیں سکتے لیکن پھر بھی پگھلے ہوئے مُردہ سنگ میں حل ہو کر علیحدہ ہو جاتے ہیں اور قیمتی دھاتیں بوتے میں بچ رہتی ہیں۔

سونے سے چاندی اور دیگر دھاتوں کے علیحدہ کرنے کا نام نیار نار کھا گیا ہے۔ اس میں تیزاب سے چاندی کو گھول لیا جاتا ہے اور سونا باقی رہتا ہے۔

برق پاشیدگی سے صاف کرنے کا عمل — غیر خالص دھات کو

برق پاشیدگی کے خانے میں لٹکا کر مثبت برقیہ بنایا جاتا ہے۔ منفی برقیہ جس پر خالص دھات کا جماؤ ہوگا وہ خالص دھات کی ایک پتلی چادر سے بنایا جاتا ہے یا کسی اور ایسی دھات کا بنا ہوتا ہے جس پر سے جمی ہوئی دھات اُتار لی جاسکے۔ لوٹ، محلول میں موجود ہوتا ہے یا حل نہیں ہونے پاتا۔ آخر الذکر صورت میں اس کی تلچٹ خانے کی تہ میں پائی جاتی ہے۔

## باب (۳) بھٹوں کے اقسام



اکثر فلزیاتی عمل ایسی عمارتوں میں کیے جاتے ہیں جو بلند تپشوں کی تکوین اور استعمال کے لیے موزوں ہوں، یا جو اس قابل ہوں کہ ان میں تپش اور احتراقی گیسوں (جن میں عمل ہو رہا ہو) پر پورا پورا اختیار رکھا جاسکے۔ اکثر اوقات ایندھن کی کفایت کی غرض سے ان میں خاص خاص جدتیں پیدا کی جاتی ہیں۔

### جماعت بندی

- (۱) بھٹے اور پزاوے — ان میں مال اور ایندھن کا آمیزہ استعمال ہوتا ہے، اور ہوا کی رسائی پوری طرح ہوتی ہے۔ ان میں پگھلاؤ نہیں ہوتا۔
- (۲) چولھے — چولھے عموماً کھلے ہوئے اور اُتھلے ہوتے ہیں جن میں ایندھن اور مال ملا کر ڈالے جاتے ہیں، اور ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے۔ ہوا کی رسد میں تغیر کرنے سے ان کے اندر کی گیسیں تھوڑی بہت تکسیدی خاصیت کی بن جاتی ہیں۔
- (۳) پون بھٹی — گہرے چولھے جن کی تہ پر آتش دان اور اوپر دودھ کش کا سوراخ ہوتا ہے۔ یہ بوتے، وغیرہ، تپانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ (شکل ۱۰۰)
- (۴) جھکڑ بھٹے — یہ اونچی عمارتیں ہوتی ہیں جن میں مال اور ایندھن ملا کر ڈالے جاتے ہیں، اور بجھنے کی تہ پر ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے، اور یہاں مال کا



پگھلاؤ ہوتا ہے۔

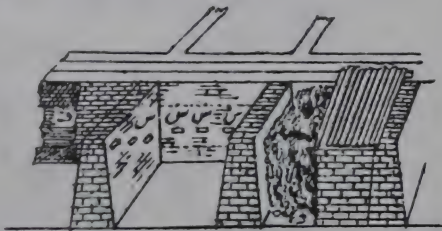
(۵) آج پلٹ بھٹے۔ جن میں ایندھن ایک علیحدہ حصے میں جلایا جاتا ہے تاکہ شعلہ اور گرم خمیسیں زیرِ عمل اشیا پر عمل کر سکیں۔  
(۶) خاند دار بھٹی۔ اس کے خانے بیرونی طور پر شعلے اور احتراق کیوں سے گرم ہوتے ہیں۔ ان گیسوں کا دورہ بھٹی کے اطراف نالیوں کے ذریعے ہوتا ہے۔  
(۷) نلی اور قریبی بھٹی۔ یہ ایک ایسی بھٹی ہے جس میں عملیات ایک خاص ظرف میں کیے جاتے ہیں جو ایک خانے میں نصب ہوتا ہے۔ اور اس کو بیرونی طور پر گرہایا جاتا ہے۔

(۸) باز تکوینی بھٹی۔ اس کی ہوا، یا گیس اور ہوا، کی رسد کو گرم کرنے کے لیے ضایع شدہ حرارت استعمال کی جاتی ہے۔

بھٹے۔ کلساؤ کے عملیات عام طور پر انتصابی خانوں میں کیے جاتے ہیں جن کی تہ میں ہوا کے داخلے کے لیے آشدان یا سوراخ ہوتے ہیں۔ کلسانے کی اشیا کو کافی ایندھن کے ساتھ ملایا جاتا ہے جس کے احتراق سے کلساؤ کے لیے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ گچس کی کلساؤ بھٹی کی تصویر صفحہ ۷۹ پر دکھائی گئی ہے۔ اس میں لوہے کی کچدھات کا کلساؤ کیا جاتا ہے۔

بھٹوں میں کوئلے کی گیس جلانی جاتی ہے یا دوسرے بھٹوں کی ضایع شدہ حرارت استعمال ہوتی ہے۔

غیر خالص دھاتوں کو پزاوے میں کلسایا جاتا ہے (دیکھو شکل ۲۹)۔



شکل ۲۹

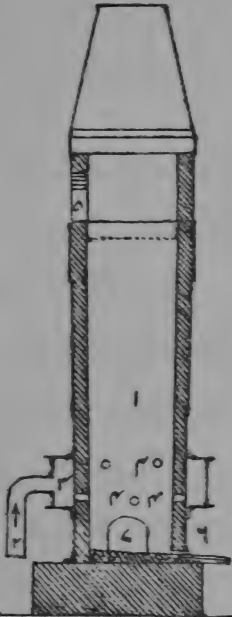
ان پزاوے کی ایک قطار بنائی جاتی ہے جس میں ایک قطار کی پشت دوسری قطار کی پشت کے متصل ہوتی ہے۔ صدر دودکش پشت کی دیوار میں بنایا جاتا ہے۔ صدر دودکش ان سوراخوں سے

ملحق ہے جو پشت اور بازو میں موجود ہیں (نشان میں) تصویر میں)۔ سامنے کا حصہ نابستہ ایندھنوں کا بنایا جاتا ہے اور اوپر غیر خالص دھات کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے چنے جاتے ہیں۔ بوقتِ عمل چھت پر نابدار آہنی چادر ڈال دی جاتی ہے۔ جب غیر خالص دھات میں گندھک کی مقدار زائد ہو تو عمل شروع کرنے کے لیے صرف تہ پر تھوڑی سی لکڑی کے ایندھن کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ گندھک کی حرارتِ احتراق عمل کو جاری رکھنے کے لیے کافی ہوتی ہے۔ گندھک کو کامل طور پر علیحدہ کرنے کے لیے چند بار مکرر رکھانے کی ضرورت ہے۔ اور ہر بار زیادہ مقدار میں ایندھن شریک کی جاتی ہے۔ آخری منزلوں میں کوک یا معدنی کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل نمبر ۳ جھکڑ بھٹے کی تصویر ہے جس کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ اس کے انتہائی خانے میں آتش دان نہیں ہوتا اور اس کی تہ چنائی سے (یا دیگر سخت اشیاء سے)

(51) صفحہ

بنائی جاتی ہے۔ بھٹے میں دھونکنی یا پنکھوں یا نافخے کے ذریعہ ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے اور یہ ٹونٹیوں میں ہوتا ہوا ۴ پر داخل ہوتا ہے۔ یہ ٹونٹیاں پون ٹونٹیوں کے نام سے موسوم ہیں۔ مال اور ایندھن ملا کر بھٹے میں ڈالے جاتے ہیں اور بدورانِ عمل ایک دوسرے کے متصل رہتے ہیں۔ اشیاء پگھل کر تہ میں پون ٹونٹیوں کے نیچے جمع ہوتی ہیں۔ اس حصے کا نام بھاڑ ہے۔ پگھلا ہوا مادہ جب کافی مقدار میں جمع ہو جائے تو اس کو نکالنے کے لیے بھاڑ میں ایک سوراخ کیا جاتا ہے (جس کو اس کے قبل مٹی لگا کر بند رکھا گیا تھا) یا یہ پگھلا ہوا مادہ ایک علیحدہ خزانے یا قابلیں میں



شکل نمبر ۳۔ دھاتی خانے میں پگھلانے کا گندہی بھٹے کی تصویر ہے۔ ۱۔ بھکڑ کا  
۲۔ جھکڑ صندوق۔ ۳۔ پون ٹونٹیاں۔ ۴۔ جھونکن سوراخ۔  
۵۔ نکاس موکھا۔ ۶۔ حفاظتی دروازہ۔

لگاتار بہتا رہتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اس قسم کے بھٹے میں پگھلاؤ یا تحولی عملیات ہی ہو سکتے ہیں کیونکہ مال کو ایندھن کے کاربنی اجسام کے اتصال میں گرایا جاتا ہے۔

معمولی بھٹوں اور جھکڑ بھٹوں میں ایندھن کی کفایت -

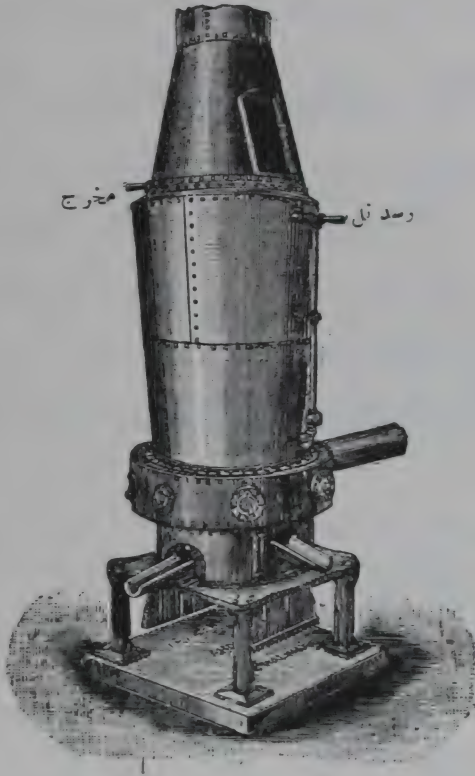
کلساؤ کے عمل میں بھٹے کی تہ پر ہوا داخل ہوتی ہے اور نیچے اُترتے ہوئے مال میں سے گذرتی ہوئی اوپر کی طرف اٹھتی ہے۔ مال کو ٹھنڈا کرتی ہے اور اس طرح حرارت کو بھٹے میں واپس لے جاتی ہے۔ لیکن سرد مال جو اوپر سے جھونکا جاتا ہے وہ گرم گیسوں کی حرارت کے ایک بڑے حصے کو جذب کر لیتا ہے اور اپنے ساتھ بھٹے میں نیچے کی طرف لے جاتا ہے۔ پس ایندھن کی کفایت اعظم کے لیے احتراق بھٹے کے وسطی حصے میں ہونا چاہیے۔

جھکڑ بھٹوں میں، احتراق اُس جگہ ہوتا ہے جہاں جہاں ہوا کا جھکڑ داخل ہوا اور اوپر چڑھتی ہوئی گیس بھٹے کے بھرت کے بالائی حصے میں ٹھنڈی ہوتی ہے۔ تبریدی شرح کا انحصار ہوا کے اوپر چڑھنے کی سرعت پر اور بھرت کی اونچائی پر ہوا کرتا ہے۔ لوہا گلانے کے جھکڑ بھٹوں میں احتراقی گیس کا اخراج عام طور پر ۲۰۰ تا ۵۰۰ درجہ مئی کی تپش پر ہوا کرتا ہے۔ چونکہ تپش احتراق بلند ہوتی ہے اور کاربنی مادہ افزوں مقدار میں موجود ہوتا ہے اس لیے کاربن پوری طور پر جلنے نہیں پاتا بلکہ جل کر کاربن مانا کسٹڈ بن جاتا ہے۔ اگر اس کو جلانے کی غرض سے بھٹے میں اوپر کی جانب تازہ ہوا داخل کی جائے تو احتراق کا ایک اور طبقہ تیار ہو جاتا ہے جس سے دیگر مشکلات پیش آتی ہیں۔

شکل ۳۱ میں اپنی پیراھن دار بھٹی دکھائی گئی ہے۔ اس بھٹی میں ایسے حصے جن پر شدید حرارت پڑتی ہو یا جن پر آکالی خبت کا اثر ہوتا ہو، پیراھن دار بنائے جاتے ہیں جن میں پانی کا دور ہوتا رہتا ہے۔ اس طرح ٹھنڈا کرنے سے لوہے پر اثر نہیں پڑتا۔

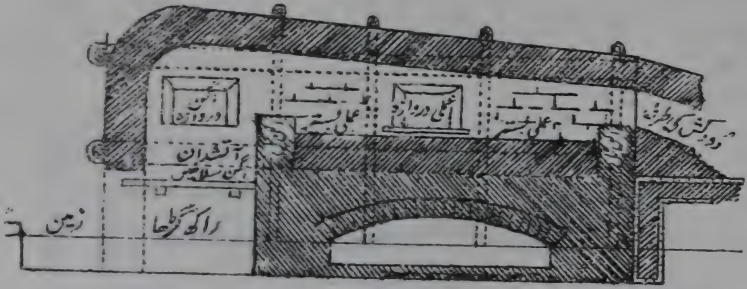
شکل ۳۲ آئج پلیٹ بھٹے کی تصویر ہے۔





شکل ۳۱ -

اس بھٹے کا خانہ افقی سمت میں بنایا گیا ہے جس میں دو غیر مساوی ہتے  
ہوا کرتے ہیں جن کے درمیان ایک نیچا فارقہ بھی ہوتا ہے۔ چھوٹا حصہ آتش دان  
بنایا جاتا ہے جس کی تہ پر آگن سلاخیں ہوتی ہیں اور اس میں ایندھن پھینکنے  
کے لیے ایک چھوٹا سا دروازہ ہوتا ہے۔ بڑا حصہ بھٹے کا دار التجربہ کہلاتا ہے  
اس کی تلی کا نام تہ یا چولھا ہے اور اس پر مال کو زیرِ عمل کیا جاتا ہے۔ دُور راہ آتش دان  
کے مقابل ہوتے ہیں اور دُور دُکش سے ملتی ہوتے ہیں۔ دُور راہ کی طرف چھت کا تدبجی  
جھکاؤ ہوتا ہے اور شعلے کو نیچے کی سمت پھیر دیتا (یعنی پلٹ دیتا) ہے  
اور خود گرم ہو کر تہ پر حرارت کی تشعیر کرتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اس قسم کے



شکل ۳۲

بھٹوں میں مال اور ایندھن آئیں میں ملنے نہیں پاتے اور اس میں ہمہ اقسام کے عملیات ہو سکتے ہیں۔ یعنی بھٹے کی بھرت کے ساتھ محمول اشیا ملا کر تحول کی جاسکتی ہے (دیکھو رٹن اور سیسے کا تصفیہ) اور بھٹے کے خانے میں آگن پل کے قریب کے سوراخوں سے ہوا داخل کرنے پر زیرِ عمل اشیا ہوا میں گرم کی جاسکتی ہیں اور اس طرح ان کی تسکید (کلسائڈ) ہو سکتی ہے۔ بعض اوقات ہوا کا جھکڑ بھی دیا جاتا ہے جیسے بوتہ کاری میں۔ قاصر کی مدد سے آگ کے لیے ہوا کا گھٹاؤ بڑھاؤ ہو سکتا ہے، اور حسبِ ضرورت شعلے کو محمول یا تسکیدی کیا جاسکتا ہے۔

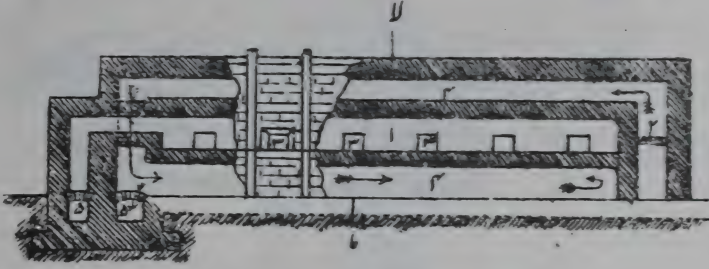
(صفحہ 54)

بعض اوقات بھاپ پچکاری کے ذریعے پون جھوکا دیا جاتا ہے۔ ایک تری نما شکل کے نل کی ٹونٹی سے بھاپ بلند دباؤ پر خارج ہوتی ہوئی اور اپنے ساتھ پھانس کر ہوا کو لے بڑھتی ہے۔ اس میں بھاپ کا زیادہ صرف نہیں ہوتا۔ یعنی ۶۰ پونڈ کے دباؤ پر صرف ۵ فی صد افقی شاخ آگن سلاخوں کے نیچے سے گذرتی ہے۔ راکھ ان کے دروازے بند کر دیے جاتے ہیں اور ان کے اطراف مٹی سے لپیپ دیا جاتا ہے۔

خانہ دار بھٹے — بعض اوقات زیرِ عمل اشیا کو ایندھن

اور احتراقی پیداوار سے علیحدہ رکھنے کی ضرورت محسوس ہوتی ہے۔ ایسی صورتوں میں

خانہ دار بھٹے استعمال ہوتے ہیں۔ ان بھٹوں کا اندرونی خانہ شعلے یا دودرہوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے جن میں سے آگ کے احتراق اور گرم گیسوں کی پیداواریں گزرتی ہیں۔ شکل ۳۳ میں ایک ایسا بھٹہ دکھلایا گیا ہے جو تانبے کے تصفیے میں



شکل ۳۳۔ خانہ دار بھٹی۔ ۱ خانہ۔ ۲ آتشان۔ ۳ دودراہ۔ ۴ خانہ کے اطراف دودراہیں۔  
۵ چینی اور کثیفی برج کے دودراہ۔

استعمال ہوتا ہے۔ خانہ دار بھٹے تباہ زمائی، حرارتی عملیات، اور چاندی سونے کی تشریح کے لیے بھی موزوں ثابت ہوئی ہیں۔

**باز تکوینی بھٹوں** میں خارج شدہ گیسوں کی حرارت سے تازہ ہوا

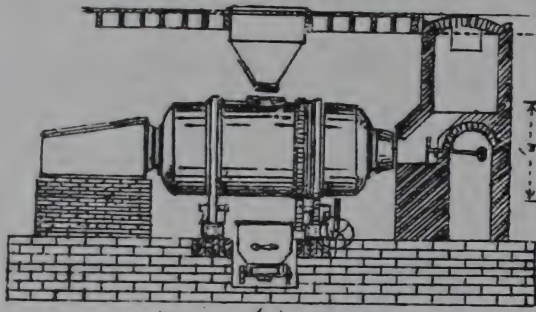
کی رسد کو گرایا جاتا ہے اور اس طرح اس حرارت کا ایک بڑا حصہ بھٹے میں واپس کر دیا جاتا ہے جس سے ایندھن میں بچت ہوتی ہے۔ گیس جلانے والے بھٹوں میں جلانے کے قبل گیس بھی گرم کی جاتی ہے۔ سیمینٹ کے باز تکوینی بھٹے کے بیان کے لیے دیکھو صفحہ ۲۷۹۔

**فل اور قریبی بھٹیوں** میں ایک آگن خانہ ہوتا ہے جس میں قریبی



یا نل مناسب طور پر نصب کیے جاتے ہیں۔ ان نلوں کے اندر اشیا تعال میں رکھی جاتی ہیں۔ زیادہ تر اس قسم کی بھٹیاں بسمت، جست، وغیرہ نکالنے میں مستعمل ہیں۔ دیکھو صفحہ۔

مختلف اقسام کے چلی بھٹے بہ کثرت استعمال ہو رہے ہیں جن میں میکانیکی طور پر وہ کام انجام دیا جاتا ہے جو معمولی بھٹوں میں ہاتھ سے کیا جاتا تھا۔ باریک پسے ہوئے مال کے کھسانے میں بار بار پھیرنے کی ضرورت داعی ہوتی ہے تاکہ اس کو خوب ہوا لگے۔ اس عمل کو ہاتھ سے انجام دینے میں بڑی دقت ہوتی ہے۔ بروکنر کے بھٹے (شکل ۳۴) میں اس قسم کا الٹ پھیر



شکل ۳۴۔ بروکنر مکس

کرنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے: اینٹ کی استرکاری کے خانے میں مال ڈال دیا جاتا ہے اور اس خانے کو آہستہ آہستہ گھماتے ہیں۔ یہ خانہ بلیوں پر رکھا ہوتا ہے اور اس کو بدریغ گيرائی حرکت دی جاتی ہے۔ یہ تقریباً چھ چکر فی منٹ لگاتا ہے۔ آتش ان غیر متحرک ہے اور وودکش میں ایک ڈیمپر یا صہنی دود روک ہوتا ہے۔ وہ اسٹ ہاؤل کے بھٹے (شکل ۳۵) میں گردش خانہ ایک چھوٹے زاویہ پر رکھا ہوتا ہے، اور کچھ صہات، جو بالائی سرے پر بدریغ ناقلہ ڈالی جاتی ہے، خانے کی گردش کی وجہ سے آہستہ آہستہ آگے کی طرف بڑھتی جاتی ہے۔ خانے کے اندر پھاوڑے کی شکل کے ٹکڑے لگے ہوئے ہیں جو خانے کی گردش کی وجہ سے مال کو

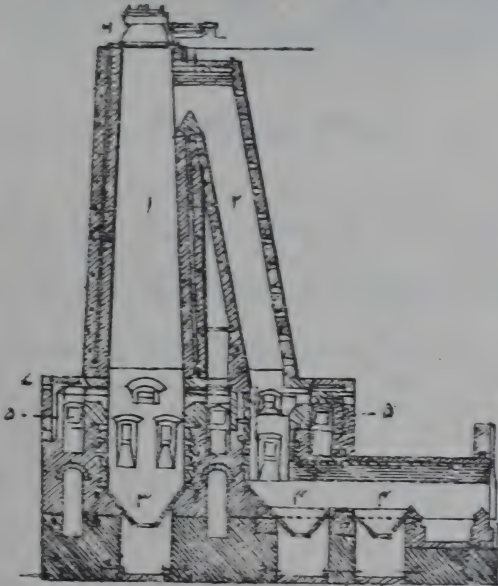


شکل ۳۵ - وحائٹ ہاؤس کا بھٹہ

اُٹھاتے اور گرتے رہتے ہیں۔ بھونا ہوا مال نیچے کے سرے پر خارج ہوتا ہے۔

برج بھٹوں میں (شکل ۳۶) پسا ہوا مادہ اونچے خانوں کے اندر چھوڑ دیا جاتا ہے، اور یہ مادہ آتشدان ۵ سے نکل کر اوپر کی طرف چڑھتی ہوئی گرم گیسوں کے اندر سے گزرتا ہے۔ ہوا کی رسد کے لیے مناسب سوراخ موجود ہوتے ہیں۔ گندھک اور دیگر احتراق پذیر اجسام اکسا جاتے ہیں۔ اور گیس بذریعہ دودراہ ۲ خارج ہوتی ہے۔ بجھے ہوئے مال کے نکالنے کے لیے دروازہ ۳ موجود ہے اور ۴، ۵ گیس کے ساتھ داخل شدہ دھول کے نکالنے کی غرض سے رکھے گئے ہیں۔

(85)



شکل ۳۶ - اسٹیڈ فیلڈ بھٹہ - ۱ برج - ۲ نزولی دودراہ - ۳ نکاس دروازہ - ۴ گردناقصہ - ۵ آتشدان - ۶ بھرنی قطرہ

گیرسٹن ہافوٹلڈ بھٹے ایکس میں پسی ہوئی کچدھات مثلثی طاقوں پر ڈالی جاتی ہے۔ یہ طاق بھٹے کے آریار بنے ہوتے ہیں، اور اس طرح رکھے ہوتے ہیں کہ ہر صف میں اوپر کی صف سے ٹپکنے والا مال جمع ہوتا ہے۔ اس طریقے سے کچدھات کو پوری طرح گرم ہوا اور آتش گیس ملتی ہے۔

دیگر اقسام کے مٹھوں میں مال کو پھیرا دینے کے لیے بھٹے کی تہ یا تہوں پر وقتاً فوقتاً کھرچنی یا ہل چلائے جاتے ہیں تاکہ مال کی تازہ سطح اوپر آجائے۔ یا جیسا کہ برٹن کے مٹھوں میں ہوتا ہے بھٹے کی تہ افقی سمت میں گردش کرتی ہے۔ چھت پر ٹکڑے لگے ہوتے ہیں جن سے مال کی الٹ پھیر ہوتی رہتی ہے، اور جو آہستہ آہستہ اس کو سرے کی طرف ہٹا کر خارج کرتے ہیں۔

میک ڈوگل، ویلچ، اور ہیرشاف کے بھون بھٹوں میں مدور چولھے ہوتے ہیں (دیکھو شکل ۳) جو ایک کے اوپر ایک جمائے گئے ہوتے ہیں۔ ان میں یکے بعد دیگرے مرکز میں یا پہلو میں سوراخ ہوتے ہیں۔ ہر ایک چولھے میں ہل ملانی ہوتی ہے جو ایک وسطی دھری سے ملتی ہے اور جو مختلف رفتار پر چکر لگا سکتی ہے۔ ہل ایک زاویہ پر لگے ہوتے ہیں تاکہ مال کو مرکز کی طرف یا اس سے دور ہٹایا جاسکے۔ اس سے یہ ہوتا ہے کہ کچدھات بھٹے میں سے گزرنے ہوئے ایک تہ سے دوسری تہ پر یکے بعد دیگرے چلی آتی ہے۔ سب سے اوپر کی تہ ٹھکانے کے چبوترے کی شکل کی بنائی جاتی ہے۔ اس قسم کے بند بھٹوں کی کھرچنی یا ہل بوجہ زود گرائی اور اتصال گندھک بہت جلد گھس جاتے ہیں جس کو کم کرنے کے لیے اس کے بازوؤں کو پانی یا ہوا سے ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ (جیلی بھٹوں میں مثلاً براؤن اوہارا کے بھٹے میں جس میں کھرچنی بھٹے کے باہر نکلتی ہوئی ہوتی ہے بہت کم گھسیتی ہے کیونکہ وہ باہر ہونے کی وجہ سے ہوا سے ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے)

بھٹے کا قطر ۱۲ تا ۱۶ فٹ ہوتا ہے۔ کچدھات ناقطے میں ڈالی جاتی ہے۔ ایک

۱ Brunton

۲ Wedge

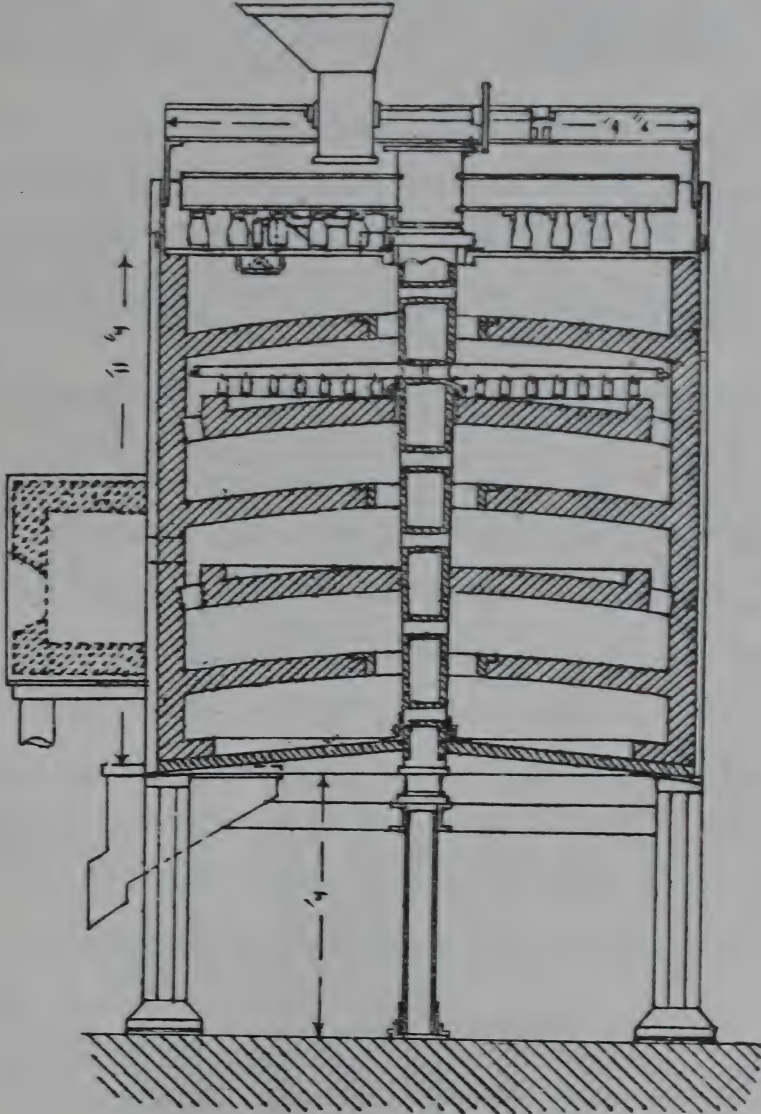
۳ Brown-O'Hara

۴ Gerstenhoffer

۵ McDougall

۶ Herreschoff





شکل ۳۷۔ میک ڈوگل مکس تیل ایندھن کے استعمال کے لیے

آتشدان یا تیل کی مشعل بھی موجود ہوتی ہے اور اس طریقے سے رکھی جاتی ہے کہ اس کا شعلہ اور گرم گیس بھٹے میں دوسری یا تیسری تہ پر داخل ہوتے ہیں۔ گندھاک کا فاضل حصہ زیادہ تر اوپر کی تہوں میں علحدہ ہو جاتا ہے اور بلند تپش پر جو کلساؤ کے لیے ضروری ہے وہ ایندھن کی حرارت سے دستیاب ہوتی ہے۔ بھٹے کی تہ پر ہوا داخل ہوتی ہے اور گرم کچدھات پر سے گذرتی ہوئی اُس کی حرارت کے ایک حصے کو بھٹے میں واپس لے جاتی ہے۔

سپیئر لیت کی بھٹوں بھٹی میں جو زنک بلینڈ (Zinc blende) کے کلسائے کے لیے استعمال ہوتی ہے تہوں کے متبادل طبقے بہ حالت سکون رہتے یا گردش کرتے ہیں۔ اس میں کھرجی نہیں ہوتی اور کچدھات کی اکٹ پھیر کرنے کے لیے آتشی اینٹوں کے حصے ہر تہ کے نیچے اتنے زیادہ بٹھے ہوئے ہوتے ہیں کہ وہ دوسری تہ پر جو کچدھات ہو اس کے اندر غرق ہو سکیں۔ ہر ایک تہ لوہے کی چادر میں بند ہوتی ہے اور حرکت بغیر ونی حصے سے دی جاتی ہے۔ چونکہ محرک تہیں یلینوں پر حرکت کرتی ہیں اس لیے اس بھٹی کو چلانے کے لیے صرف چار اسپی طاقت کافی ہے۔ فقط سب سے نیچے کی تہ گرم کی جاتی ہے۔ اس میں کوئی دودکش نہیں ہوتا اور احتراق کی گیس پانی کے ایک انچ کے چند دسویں حصوں کے دباؤ پر خارج ہوتی ہے۔ جوڑ خود بخود بھرواں مال سے بلند ہو جاتے ہیں۔ اس میں تپش کی انتہا ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجہ مٹی ہوتی ہے اور بغیر تیاری فیرائٹ (ferrite) گندھاک کی مقدار ایک فی صد سے کم پڑ جاتی ہے۔ فیرائٹ تیار شدہ آکسائیڈ کی حل پذیری میں نکل ہوتا ہے۔

**برقی بھٹیاں** — یہ زیادہ تر اس جگہ استعمال ہوتے ہیں جہاں برقی پاشی تحویل، یا بہت بلند تپش کی ضرورت ہو۔ اور جہاں برقی قوت بہت ازل دستیاب ہو سکے۔ ایلومینیئم، کاربائیڈ مثلاً کاربوزڈم، ایچیسین، گریفائٹ، کروم، ٹنگسٹن کی صنعت اور خاص فولاد کی تیاری اور صاف کرنے میں اور لوہا پگھلانے میں برقی بھٹیاں استعمال ہوتی ہیں۔ مختلف اقسام کی بھٹیاں موجود ہیں جن میں حرارت پیدا کرنے کے لیے برقی و مختلف طریقوں پر استعمال کی جاتی ہے۔ اُن کی جماعت بندی حسب ذیل ہے:۔



امالی بھٹیاں — جن کی یہ حلقہ بنا ہوتی ہے جس میں بھرواں مال امالی گرو کا ثانوی لچھا بن جاتا ہے۔ اور ابتدائی دور میں جوڑ توڑ کرنے سے اس میں امالی رو پیدا ہوتی ہے جو مال کو گرمادیتی ہے۔ ان کا استعمال محدود ہے۔ جیلٹ بھٹی اسی قسم کی ہے۔

مزاحم بھٹیاں — ان میں دور کی مزاحمت کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

مزاحمت مندرجہ ذیل کی قسم سے ہوتی ہے :-

- (۱) خود بھرواں مال جو خود بخود گرم ہو جاتا ہے۔
- (۲) ناقص موصلیت کے مال کی تیار شدہ سلاخیں جو بھرواں مال میں مدفون ہوں۔ اور جو شدت گرم ہو جائیں۔
- (۳) بھٹی کا ڈھانچہ مزاحمی مال کا بنا ہوا اور برقی رو کے گزرنے پر گرم ہو جائے۔

(۳) چھوٹی بھٹیوں میں مثلاً نل بھٹی میں کم موصلیت کا تار لپیٹا ہوتا ہے جو بیرونی طور پر تار میں گزرنے والی رو سے گرم ہوتی ہے۔ پلاٹینم، نائی کروم، کرومل اور اس قسم کی دیگر اشیا کا تار بنایا جاتا ہے۔ آخر الذکر تار ۱۱۰۰ درجہ مئی تک بلا خطر کام دیتا ہے۔

قوسی بھٹیاں — ان میں حرارت برقی قوس سے پیدا ہوتی ہے

اور ۳۰۰۰ درجہ مئی کی تپش تک اس میں حرارت حاصل ہو سکتی ہے۔ برقی رو کے ایصال کے لیے کاربن کے برقرے استعمال کیے جاتے ہیں اور برقی قوس ان برقرے اور مال کے درمیان لگائی جاتی ہے۔ اس قسم کی بھٹیوں کی گنجائش عموماً دوٹن سے زائد ہوتی ہے۔ یہ فولاد کی صنعت میں اور دیگر دھاتوں کے تصفیہ کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہیں قائم یعنی غیر متحرک اور دوسری جھٹکنے والی۔



ایرڈ، گیرڈ اور ہال بھٹیاں اسی قسم کی ہوتی ہیں۔ برقیے چھت میں یا بھٹی کے بازو میں سے گذرتے ہیں۔  
 بھٹے کی ساخت دو حصوں میں منقسم ہوتی ہے یعنی ایک تو وہ حصہ جو بھٹے کو سہارا دیتا ہے اور دوسرا وہ جو حرارت اور گدازندوں اور خبث کے اثر کو سہتا ہے۔ یہ آخر الذکر حصہ بھٹے کے خانے کا استر ہوتا ہے۔ سہارا دینے والا بیرونی حصہ معمولی اینٹوں یا چنائی کا بنایا جاتا ہے جس کو مضبوط و مستحکم بنانے کے لیے لوہے کے پٹے لگائے جاتے ہیں جو عرضی ڈنڈوں کے ذریعے آپس میں بندھے ہوتے ہیں۔ ان عرضی ڈنڈوں کے لیے لوہے کی چادر کے ٹکڑوں کے پٹے لگائے جاتے ہیں جو خم روک تھختے کہلاتے ہیں ان کے درمیان بغرض استحکام لوہے کی موٹی چادر کے تھختے دیے جاتے ہیں جو آپس میں بھٹے کے آریار لوہے کی سلاخوں سے کسے ہوتے ہیں تاکہ چنائی کے پھیلاؤ یا سکڑاؤ کی وجہ سے کسی قسم کا حادثہ نہ ہونے پائے۔ بیرونی چنائی ناقص موصلیت کی اشیا سے بنائی جاتی ہے۔

# باب (۴)

## دُشوار گداز مادّے

بھٹوں کی استرکاری کی اشیاء ایسی ہونی چاہئیں جو بلند تیش اور بھروا چیزوں کا آکالی عمل برداشت کر سکیں۔ اس کے علاوہ ان میں بعض اہم خصوصیات بھی موجود ہوں۔

**نرگل مٹی**۔ دُشوار گداز مادّوں میں یہ سب سے زیادہ

مفید ثابت ہوئی ہے اور اس کا استعمال بھی بہت ہی عام ہے۔ اس قسم کی مٹی میں زیادہ تر الومینا کے آبدہ سلیکیٹ کا جزو ہوتا ہے  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  (الومینا، سلیکا، اور پانی) جس میں سلیکا بمقدار کثیر ہوتا ہے۔ لیکن اس میں 'چونا'، میگنیشیا، لوہے کا آکسائیڈ، پوٹاش اور سوڈا بھی قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ گدازندوں کے بیان (دیکھو صفحہ ۵۲) سے ظاہر ہوگا کہ یہ آخر الذکر اشیاء مٹی میں گداز پذیری پیدا کریں گے۔

الومینا کا کوئی ایسا سلیکیٹ موجود نہیں ہے جو بھٹے کی تیش پر پوری طرح گل جائے اور اگر اس میں الومینا یا سلیکا کی کثیر مقدار موجود ہو تو اور بھی زیادہ دُشوار گداز ہو جاتا ہے۔ مختلف مٹیوں کی تشریح صفحہ ۷۶ میں دی ہوئی ہے۔

آبیدگی کا پانی چونکہ کیمیائی حالت میں موجود ہوتا ہے اس لیے محض پانی کے نقطہ جوش پر سکھلانے سے علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ اس کی موجودگی سے مٹی میں ایک مفید خاصیت پیدا ہو جاتی ہے جس کی وجہ شامل کردہ پانی مٹی میں بخوبی جذب ہوتا ہے اور مٹی نرم اور تسداری ہو جاتی ہے۔ مٹی فوراً ہی پانی کی مقدارِ اعظم جذب نہیں کرتی بلکہ آہستہ آہستہ۔ اسی لیے استعمال کے قبل مٹی پر پانی ڈال کر چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ وہ عرصہ یا کر نرم پڑ جائے۔ جذب شدہ پانی گرم کرنے پر سکھایا جاسکتا ہے۔ اگر مٹی کو اس طرح ملائم نہ کیا جائے تو اس سے تیار کی ہوئی چیزیں پختہ نہیں ہوتیں اور بہت جلد ٹوٹ جاتی ہیں۔

مٹی کے جلانے پر آبیدگی کا پانی خارج ہو جاتا ہے اور ایک سخت نامیدہ شے بچ رہتی ہے جس میں دوبارہ پانی جذب کرنے اور سیانے کی خاصیت نہیں ہوتی اور کوئی ایسے مصنوعی طریقے بھی موجود نہیں ہیں جن سے یہ مٹی اپنی اصلی حالت پر لائی جاسکے۔ جلاتے وقت پانی خارج ہوتا ہے اور غیر حسی اشیاء کی گدازندگی کے اثر سے مٹی میں چٹخ پیدا ہو جاتی ہے۔ ان وجود سے مٹی میں سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس کی گنجائش رکھی ضروری ہے۔ سادہ اقسام کی چیزوں میں مثلاً اینٹ، ڈھچھے، اور سلوں میں البعد صرف اس قدر بڑے بنائے جاتے ہیں کہ سکڑاؤ کا توازن ہو سکے۔

لیکن بوتہ، قرینق اور دیگر نرگل مٹی کے برتنوں میں یہ نہیں کیا جاسکتا کیونکہ مختلف حصوں کی مختلف موٹائی سے ان میں غیر مساوی سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے جلانے پر برتن ترک جاتے ہیں یا بد شکل پڑ جاتے ہیں۔ ایسی صورتوں میں سکڑاؤ میں حسب ضرورت کمی پیدا کرنی چاہیے۔

اس کا طریقہ یہ ہے کہ مٹی کے ساتھ ایسی اشیاء شامل کی جائیں جو سکڑتی نہ ہوں اور جو گرم ہو کر پھیلیں۔ اول الذکر قسم کی اشیاء میں جلی ہوئی مٹی، جلی اینٹ، کوک کا برادہ، گریفائٹ، وغیرہ، اور آخر الذکر اشیاء میں سلیکا، ریت اور چھماق شامل ہیں۔ برتن سازی میں پسپا ہوا چھماق بکثرت استعمال ہوتا ہے۔ مٹی کے بوتے اور قرینق بنانے کے ایک معمولی آمیزے میں



دو حصے (ناپ سے) کچی زرگل مٹی یا دیگر مختلف مٹیوں کا آمیزہ اور ایک حصہ پے ہوئے بوتوں یا دیگر اقسام کی جلی ہوئی زرگل مٹی ہوتی ہے۔

## زرگل مٹی وغیرہ کی تشریح

۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۸۹۵۰۴	۹۸۵۳۱	۶۹۵۲۵	۶۳۵۳	۴۶۵۳۲	۴۶۵۶	سیلیکا
۵۵۴۴	۰.۵۶۲	۱۶۵۹	۲۴۵۳	۳۹۵۷۴	۳۹۵۵	الومینا
	۰.۵۱۳ {	—	—	—		پوٹاش
		—	—	—		سوڈا
۰.۵۳۱	۰.۵۲۲	۱.۵۳ {	۰.۵۷۳	۰.۵۳۶		چوہا
۰.۵۱۷			—	۰.۵۴۴		میگنیشیا
	۰.۵۱۸	۲.۵۹۷ {	۱.۵۸	۰.۵۲۷ {		فیرس آکسائیڈ
۲.۵۶۵			—			فیرک آکسائیڈ
۲.۵۳	۰.۵۳۵	۷.۵۵۸	۱۰.۵۳	۱۲.۵۶۷	۱۳.۵۹	پانی وغیرہ
۹۹.۵۹۱	۹۹.۵۹۲	۹۹.۵۰۰	۹۹.۵۴۳	۹۹.۵۸	۱۰۰.۵۰	

(۱)  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  (۲) چینی مٹی (۳) سٹور برتج کی مٹی (ٹو کے)

(۴) نیکسیل کی زرگل مٹی (رچرڈسن) - (۵) ڈینازکی مٹی (پتھر) (ویسٹن) (۶) شیفیلڈ کا گینسٹر۔

زرگل مٹی حتی الامکان لوہے کے پارائیٹس ( $FeS_2$ ) سے پاک ہو کیونکہ یہ گرم ہو کر فیرک آکسائیڈ  $Fe_2O_3$  میں تبدیل ہو جاتا ہے جو ایندھن اور دیگر محول اشیاء کے قرب میں رہنے سے  $FeO$  میں تبدیل ہوتا ہے۔ یہ مرکب مٹی پر تیزی کے ساتھ عمل کرتا ہے اور جہاں جہاں یہ موجود ہو وہاں گداختی پیچیدہ سیکیٹ بنتے ہیں اور سطح میں گڑھے بڑ جاتے ہیں یا یہ سطح ایک گدھی رنگ کے خبث سے ٹھک جاتی ہے۔

اس قسم کی مٹی میں نامیاتی مادہ اکثر موجود ہوتا ہے کیونکہ یہ عموماً کوئلے کی پرت یا تہ کے نیچے پائی جاتی ہے۔ یہ مٹی سخت اور پتھریلی شکل میں دستیاب ہوتی ہے جس کو چھوئے پر صابونی چکنائی محسوس ہوتی ہے۔ بطور مٹی مادے سے اس کا رنگ بھورا پڑ جاتا ہے۔

آتش ایٹیں دشوار گداز ہونے کے علاوہ مضبوط اور قد میں یکساں ہوں۔ دشوار گدازی کا اندازہ حسب ذیل کیا جاتا ہے: مٹی کا ایک آزمائشی ٹکڑا تیار کیا جاتا ہے جس کے کونے جہاں تک ممکن ہو تیز رکھے جاتے ہیں۔ اس کو احتیاط کے ساتھ سکھانے کے بعد مطلوبہ تپش پر خوب تپایا جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر کونوں کو دیکھا جاتا ہے۔ اگر وہ پہلے کی طرح تیز ہوں تو معلوم ہوگا کہ اس تپش تک یہ مٹی بزرگ نہیں ہے۔

اگر مٹی اس تپش پر تھوڑی بہت گلنے لگے تو کونے گول پڑ جائینگے اور سطح پر شیشے کی سی چمک نمودار ہوگی۔

دوران استعمال میں بڑی سے بڑی تپش جو آتش ایٹوں کو برداشت کرنی پڑے اس پر ان کو جلانا چاہیے ورنہ آگے چل کر مشکلوں کا سامنا ہوگا۔ سکڑنے والی ایٹوں سے بچنے کی ساخت پر اثر پڑتا ہے۔ یا جیسا کہ کوک تنور میں ہوتا ہے جوڑ کھل جاتے ہیں اور گیس نکلتی ہے۔ ضمنی حاصل کوک تنور کے دو دونوں میں اس کی وجہ سے طیران پذیر مادے بہت ضائع ہوتے ہیں۔

بزرگ مٹی میں گدازندوں کے اثر کی مزاحمت بلحاظ ترکیب و خاصیت ہوتی ہے۔ جس خوبی سے مٹی ملائی جائے اور اس کو استعمال سے قبل لسوایا جائے اس کا اثر ایٹوں کی مضبوطی پر پڑتا ہے۔

ایٹوں کے کارآمد ہونے میں ان کا قد و قامت ایک بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ اگر یہ یکساں نہ ہو تو ان کی بندش میں موٹے جوڑ لگانے ہونگے۔ جوڑ پر اس قدر کاری نہایت ہی کمزور ہوا کرتی ہے کیونکہ جوڑ لگانے کا مال مصالح ایٹ کی طرح سخت نہیں ہوتا اس لیے یہ جوڑ جس قدر تپے ہونگے اسی قدر استرکاری زیادہ دیر پا ہوگی۔ آتش ایٹیں معمولی چوڑائی کی گچ میں نصب نہیں کی جاتیں



بلکہ اچھی نرمل مٹی میں - کیونکہ اگر چونا استعمال کیا جائے تو وہ بلند تپش پر مٹی کے ساتھ مل کر گدازندہ بن جائیگا اور استر کو پگھلا کر بہا دیگا۔

**گینسٹر** - یہ چیز ایک نہایت ہی سلیکا کی شے ہے جیسا کہ اس کی

تشریح سے معلوم ہوگا۔ یہ ایک قسم کا ریت کا پتھر ہے جس کے دانے گلی مادے سے جھے ہوئے ہوتے ہیں۔ اگر اس کو پس کر پانی میں بھگوایا جائے تو دبانے پر اس کے ذرے آپس میں اچھی طرح مل جاتے ہیں۔ اس میں خوبی یہ ہے کہ جلانے پر کسی بڑی حد تک نہ تو پھیلتا ہے اور نہ سکڑتا ہے۔ اس سے یہ فائدہ ہے کہ استر بچنے ہی میں چلایا جاسکتا ہے۔ بھگوا ہوا مال جو موٹے بڑے کی شکل میں ہوتا ہے بیرونی ڈھلچے اور اندرونی چوبی قالب کے درمیان بذریعہ جھس کوٹا جاتا ہے۔ اس کے بعد قالب کو ہٹا کر استر کو تدریج تپایا جاتا ہے۔ اس طریقہ پر یون بھٹوں اور میسری کنورٹر (مقلب) کا استر کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ آتش ایمنٹوں کے استر پر اس کا پیوند بھی لگایا جاتا ہے۔ جوڑ کی غیر موجودگی اور گینسٹر کی دھواں گزاری کی وجہ سے اس کے استر ویر پا ہوتے ہیں۔ گینسٹر کی اینٹیں بھی تیار ہوتی ہیں۔ یہ کوئلے کی کانوں میں پایا جاتا ہے۔

**سلیکا اور ڈیناز اینٹیں** - معمولی آتش ایمنٹوں کی

بہ نسبت یہ اینٹیں بہت زیادہ دھواں گداز ہوتی ہیں۔ تشریح سے معلوم ہوگا کہ یہ زیادہ تر سلیکا کی بنی ہوئی ہیں۔ ڈیناز اینٹیں ایک قسم کے کوارٹزائٹ (quartzite) سے اور سلیکا کی اینٹیں اسی کیمیائی ترکیب کے مادے سے جو زیادہ دانہ دار ہونباتی جاتی ہیں۔ کچلی ہوئی اشیاء ایک تاتین فی صد ڈودیا چونے کے ساتھ ملائی جاتی ہیں۔ اور آمیزہ کو آہنی ساچوں میں جن کا پیندا عارضی ہوتا ہے، دبا کر نکال لیا جاتا ہے۔ ان کو احتیاط سے سکھا کر چند دنوں تک نہایت ہی بلند تپش پر گرم کیا جاتا ہے۔ جلانے پر شامل کردہ چونا، سلیکا وغیرہ سے مل جاتا ہے لیکن چونکہ یہ نہایت ہی قلیل مقدار میں ہوتا ہے اس لیے یہ عمل صرف دانوں کی سطح پر ہی ظہور میں آتا ہے اور تیار شدہ مرکب تپش کے مطابق چٹھتا یا گچھتا ہے



جس سے ایک قسم کی سینٹ تیار ہو جاتی ہے جس میں سلیکا کے ناگہ اختنی ذرے مدفون ہوتے ہیں۔

نوٹ :- شال کردہ چونے کا اثر ساری کمیت کی گداز پذیری پر نہیں ہوتا۔ اس کا عمل صرف ذروں کی سطح تک ہی محدود ہوا کرتا ہے۔

ڈیناز اینٹ ایک ناہموار شکستگی سے ٹوٹتی ہے جس میں کوآرٹز (quartz) کے دو دیا ذرے زردشکے سے، جن میں وہ مدفون ہوتے ہیں، تمیز کیے جاسکتے ہیں۔ سلیکانی اینٹوں میں ایک ناہموار دانہ دار شکستگی ہوتی ہے جو چھوٹے پر سخت اور کھردری محسوس ہوتی ہے۔

اس قسم کی اینٹ آئشی اینٹ سے زیادہ کمزور ہوتی ہے اور رطوبت سے اس کو محفوظ رکھنا چاہیے۔ خم مقامات پر یہ اینٹ ٹوٹنے لگتی ہے۔ چونکہ چونے کے سلیکیٹ پر پانی کا اثر ہوتا ہے۔ بلند پش پر یہ اینٹیں پھسلتی ہیں اور اس وجہ سے ان کو صرف ایسی جگہ استعمال کرنا چاہیے جہاں پھیلاؤ کی گنجائش رکھی گئی ہو یا حادثہ نہ ہونے کا انتظام ہو۔ عام طور پر یہ باز تکوین بھٹوں کے دریچے اور چھت تیار کرنے میں اور آئنج پلٹ بھٹوں کے چھت بنانے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ چونکہ ان میں صرف سلیکا ہی ہوتا ہے اس لیے سلیکانی اینٹیں بھٹے کے ان حصوں کے لیے ناموزوں ہوتی ہیں جہاں اساسی یا نہایت ہی آکالی اجسام یا چھت کی قربت ہو (دیکھو اساسی استر کا بیان)۔

**ریت**۔ بھٹوں کی تہ بنانے کے لیے یہ عام طور پر استعمال ہوتی

ہے۔ اس غرض کے لیے جو ریت استعمال کی جائے وہ نہایت ہی سلیکانی خاصیت کی ہونی چاہیے۔ فولاد تیار کرنے کے باز تکوین کھلے چولھے کی اور تانبہ گلانے کے بھٹوں کی تہ کے لیے ریت استعمال کی جاتی ہے۔ بدوران استعمال

۱۰۰ تا ۱۵۰ فی صد خطی کے درمیان ہوتا ہے اور غیر  
متعکس پھیلاؤ ۰.۵ تا ۰.۶ فی صد۔

یہ فلزی آکسائیڈز سے پُر ہو کر ایک نہایت ہی سخت اور پائدار استر بن جاتی ہے۔ زمانہ قدیم میں جبکہ کڑھٹوں کے چولھوں میں ریت کے پتھر کے ڈھیلے استعمال کیے جاتے تھے، لیکن اب ان کا استعمال ترک کر دیا گیا ہے کیونکہ اس قسم کے قدرتی پتھر کے ڈھیپوں میں حرارت کی وجہ سے ٹرک پیدا ہو جاتی ہے۔ ممالک اسٹیریڈیا اور کارنٹھیا میں جبکہ بھٹوں کی استرکاری کے لیے صابونی پتھر اور سنپلا استعمال ہوتا ہے۔ یہ اشیاء میگنیشیا کے آبیدہ سلیکیٹ ہیں، اور نہایت ہی دشوار گداز ہوتے ہیں۔ اُن مقامات کے گرد و نواح میں یہ چیزیں بہ کثرت پائی جاتی ہیں۔ ملک سویڈن میں جبکہ بھٹے کے اُس حصے پر جہاں بہت زیادہ حرارت پڑتی ہے کچلے ہوئے گار پتھر اور چکنی مٹی کے آمیزے کا لیپ دیا جاتا ہے۔

جو اجسام اب تک زیرِ غور رہے اُن کی خاصیت سلیکائی یعنی ترشئی تھی وہ اپنی کیمیائی بناوٹ کی وجہ سے بعض غراض کے لیے غیر موزوں ہیں۔ مثلاً جب فلزی آکسائیڈز کے ساتھ ان کو عرصہ دراز تک گرمایا جائے تو یہ پگھل کر خبث کے ساتھ خارج ہو جاتے ہیں۔ کھلے چولھے میں یا میسمری طریقے پر فاسفورس دار ڈھلواں لوہے (بیر) سے فولاد تیار کرنے میں فاسفورس اکسا کر لوہے یا چُونے کے فاسفیٹ کی شکل میں خبث کے ساتھ علیحدہ ہوتا ہے۔ یہ اشیاء فاسفورک ٹرٹھ اور لوہے کے آکسائیڈ یا چُونے کے مرکب ہوا کرتے ہیں جو سلیکا سے تحلیل ہوتے ہیں جس سے یہ ہوتا ہے کہ سلیکا لوہے کے آکسائیڈ کے ساتھ مل کر سلیکیٹ بنا لیتا ہے اور فاسفورک ٹرٹھ علیحدہ ہو کر فوراً ہی تحلیل ہو جاتا ہے اور فاسفورس واپس لوہے میں جذب ہو جاتا ہے۔ اس لیے ایک ایسے بھٹے میں جس کا استر سلیکائی ہو فاسفورس کی علیحدگی ناممکن ہے۔ برطانوی ڈھلواں لوہے کے تقریباً دو تہائی حصے میں اتنا زیادہ فاسفورس ہوتا ہے جو ترشئی استر کے بھٹوں میں بوقت تیاری فولاد علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ اس کی علیحدگی کا طریقہ ایک یہ ہے کہ سلیکائی یعنی ترشئی استر کے عوض اساسی استر (یعنی جس میں فلزی آکسائیڈ موجود ہوں) استعمال کیا جائے۔ میسمری طریقے پر تانبا بنانے کی جدید ترکیب میں اساسی استر استعمال



کیا جاتا ہے تاکہ لوہے کے آکسائیڈ کا اثر گداختگی نہ ہونے پائے۔ یہ آخر الذکر مرکب نیم خالص دھات میں بوجہ تکسید تیار ہوتا ہے۔

اس قسم کی چند ہی چیزیں ہیں جو دستیاب ہو سکتی ہیں۔ اس کے دو اسباب ہیں: ایک کمیابی لمبا طرزائی اور دوسرا دشوار گدازی کی عدم موجودگی۔ ان اجسام میں بستی طاق (یعنی چمکنے کی قابلیت) نہیں ہوتی۔

فلزی آکسائیڈز میں چونہ (CaO)، میگنیشیا (MgO)، الومینا (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)، اور کرومک آکسائیڈ (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) نہایت ہی دشوار گداز ہوتے ہیں۔ چونہ جب ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جائے تو رطوبت جذب کر لیتا ہے اور اس کا ہائیڈریٹ بن کر (CaH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) سفوف کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اسی لیے اس کا استعمال محدود ہوتا ہے۔ آکسی ہائیڈروجن کی پھونک نلی کی مدد سے پلاٹینم کو پگھلانے میں استعمال کیا گیا تھا۔

میگنیشیا میں رطوبت جذب کرنے کا نقص موجود نہیں۔ یہ چیز میگنیشیائی سے تیار کی جاتی ہے جو میگنیشیا کا ایک قدرتی کاربونیٹ ہے۔ اس

کی کثیف شکل کی وجہ سے اس کا بہترین استر تیار ہوتا ہے۔  $MgCO_3 = MgO + CO_2$  لیکن اس میں بھی بستی طاق نہیں ہوتی اور اس لیے اس کے ساتھ کسی قسم کے جوڑنے والے مادے کو شریک کرنا پڑتا ہے۔ یہ چیز زیادہ تر اساسی کھلے چولہے کے بھٹوں کی تہ کے لیے اساسی بیسیم کنورٹر (مقلب) اور برقی بھٹوں کی استرکاری کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اول الذکر ضروریات کے لیے بلند تپش پر گلےایا ہوا میگنیشیا

(۱) پس کر چور کیا جاتا ہے اور اس میں بھٹے کا تھوڑا سا خبث جو باریک آٹے کی طرح پسایا ہوا ہو شامل کیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کی تپیں گرم بھٹے میں جانی جاتی ہیں۔ حرارت سے پگھل کر خبث ساری کمیت کو ملزق کر لیتا ہے لیکن خبث کی مقدار اتنی نہیں ہوتی کہ ساری کمیت کی دشوار گدازی پر اثر کرے (مقابلہ کروڈیناز اینٹوں کی صنعت) یا (۲) ڈولومائٹ (دیکھو ذیل میں) کی طرح استعمال ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں اس میں کسی قسم کا بندنی شامل کر کے اس کی اینٹیں بھی تیار کی جاتی ہیں۔ ایسی اینٹیں اساسی کھلے چولہے اور برقی بھٹوں کی استرکاری



میں مستعمل ہیں۔

میگنیشائی اسٹر کو بعض اوقات باریک آہنی نلیوں میں بھر کر ان نلیوں سے بچھے کے پہلو تیار کیے جاتے ہیں۔ بدوران استعمال تکسید کی وجہ سے لوہا مقناطیسی آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

**ڈولومائٹ** — میگنیشائیٹ کیاب ہے۔ لیکن حسن اتفاق

سے پانی نہ جذب کرنے کی خاصیت میگنیشیا کے علاوہ چونے اور میگنیشیا کے آمیزے میں بھی پائی جاتی ہے۔ یہ آمیزہ ڈولومائٹ (پہاڑی چونے کا پتھر) کو کلسانے پر تیار ہوتا ہے۔ ڈولومائٹ چونے اور میگنیشیا کے کاربونیٹ کا مرکب ہے۔ اس کو کلسانے پر کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے اور چونے اور میگنیشیا کا آمیزہ بچ رہتا ہے۔ اس پر کڑھ ہوائی کی رطوبت بہ آسانی عمل نہیں کر سکتی۔ ان اغراض کے لیے جن کا تذکرہ اوپر ہو چکا ہے یہ چیز بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔ اور اساسی اسٹر کے نام سے موسوم ہے۔ اس کا اسٹر لگانے کے قبل اس میں اعظم سکڑاؤ پیدا کرنے کی غرض سے اس کو لوہے کی ٹیش ااعت پر سخت کوک اور جھکڑ سے کلسایا جاتا ہے۔ اس طریقے پر تیار کرنے سے اساسی اسٹر اپنی کثیف ترین حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ ڈولومائٹ تقریباً بچاس فی صد سکڑتا اور اسی قدر وزن میں کم پڑ جاتا ہے۔ میگنیشائیٹ کی طرح اس میں بھی چھٹنے کی طاقت نہیں ہوتی، اس لیے اس کو استعمال کرنے کے لیے اس کے چورے کے ساتھ دس تا پندرہ فی صد خوب اُبالا ہوا ڈامر شریک کیا جاتا ہے، اور ایسفالٹ نما ایک جیپ دار مادہ تیار کیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کو اصطلاحاً ”گار“ کہینگے۔ اس کو بیسیمری ظروف اور سیمن بھٹوں کی تھوں اور پہلووں میں لگاتے وقت لوہے کے گرم قالبوں کے اطراف گرم دھتسوں سے خوب کوٹا جاتا ہے۔ اسٹر کو گرم کرنے پر ڈامر کی تحلیل ہو جاتی ہے۔ یعنی اس کا کوک بن جاتا ہے، اور پس ماندہ کاربن ساری کمیت کو کم و بیش مضبوطی کے ساتھ جما دیتا ہے۔ استعمال میں یہ اسٹر بہتر اور زیادہ سخت اور کمتر مسادہ ہو جاتا ہے۔

بیسمری کنورٹر (مقلب) کی استرکاری کے لیے بھی اسی آمیزے کے ڈھپے تیار کیے جاتے ہیں لیکن یہ آبی شکنجوں اور فولادی سانچوں میں بنائے جاتے ہیں۔ یہ ڈھپے ظرف کے انحناء کی شکل کے بنائے جاتے ہیں اور بغیر جلانے ہوئے ظرف کے اندر لگا دیے جاتے ہیں۔ چکنی مٹی حل پذیر سلیکیٹ، وغیرہ کی اتسام کے بندنی اجسام شریک کیے جاتے ہیں۔ تھامس اور گلکرسٹ نے اس قسم کے مستکور اُچ کیا۔ تا ثبات صاف کرنے کے بھٹوں میں دھات سے شکھیا علیحدہ کرنے اور نقصان کم کرنے کے لیے بھی اس استرکا استعمال کیا گیا ہے کیونکہ تانبے کے عوض چونا اور میگنیشیا خبث میں داخل ہو جاتے ہیں عیلى اغراض کے لیے نہایت ہی موزوں ترکیب جس میں اقل سکڑاؤ ہوتا ہے بقول اول الذکر اصحاب یہ ہے :-

چونا ..... ۵۲ فی صد

میگنیشیا ..... ۳۶ " "

سلیکا ..... ۸ " "

لوہے کا آکسائیڈ اور الومینا ..... ۴ " "

عام طور پر مستعمل ڈولومائٹ میں میگنیشیا اس سے کچھ کم تعداد میں پایا جاتا ہے۔

خاص الومینا کمرند اور کالے کمرند کی شکل میں دستیاب ہوتا ہے اور بشکل جوامرات (یا قوت اور نیلم) یا بشکل سان پتھر زیادہ قیمتی ہونے کی وجہ سے دیگر دشوار گداز اشیا کے عوض استعمال نہیں کیا جاتا۔

**بوکسائٹ** (Bauxite) — آبدہ الومینا اور فیرک آکسائیڈ کا

ایک آمیزہ بشکل بوکسائٹ دستیاب ہوتا ہے (فرانس میں شہر "بو" ہے)۔ اس کی ترکیب بہت کچھ متغیر ہوتی رہتی ہے۔ اس میں الومینا ۳۵ تا ۵۷ فی صد پایا جاتا ہے۔ لوہے کا آکسائیڈ ۲ تا ۳۸ فی صد، پانی ۱۰ تا ۳۰ فی صد



اور سلیکا اس ۱۵ فی صد موجود ہوتا ہے۔ گرم کرنے پر بوکسائٹ سکرٹا ہے اور اس میں سے پانی کا جزو خارج ہوتا ہے۔ کلسائے کے بعد اس چیز میں کچھ چکنی مٹی گریفائٹ یا کوک کا بُراہہ شامل کر کے اس کی اینٹیں بنائی جاتی ہیں۔ چکنی مٹی سے جلانے پر مضبوطی پیدا ہوتی ہے، اور کوک کے بُراہے سے  $Fe_2O_3$  کی مخلوط ہو کر غالباً  $FeO$  بن جاتا ہے جو الومینا سے مل کر نہایت ہی ناگد اختہ لوہے کا الومینٹ تیار کر لیتا ہے اور جس کی وجہ سے اینٹوں کے لوچ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ اساسی فولاد کے بھٹوں کی تہ میں سیمٹنر کے گردشی بھٹوں کی استرکاری کے لیے اہل دیگر بھٹوں کی اساسی ڈولومائٹی تہ اور بازوؤں کی سلیکانی اینٹوں کے درمیان اس قسم کی اینٹیں کامیابی کے ساتھ استعمال میں لائی گئی ہیں۔ آخر الذکر صورت میں اگر ڈولومائٹی تہ اور سلیکانی اینٹ ایک دوسرے سے ملے رہیں تو استرکے چرنے اور میگنیشیا اور خبث کے درمیان عمل ہوگا اور بازوؤں کی دیواروں کو پگھلا کر بہت کمزور کر دیگا یہاں تک کہ بھٹ گر پڑیگا۔ اس کے بجائے کے لیے ان کے درمیان بوکسائٹ کی اینٹوں کے ایک دورے دیے جاتے ہیں۔ اساسی ہونے کی وجہ سے ان پر تہ کا عمل نہیں ہوتا اہل ساتھ ہی ان کی کثافت اور کمیائی ترکیب کی وجہ سے ان کے اوپر کی اینٹوں کا اثر نہیں ہوتا۔ اس لیے اس قسم فائق ردّا تعدیلی ردّا کہلاتا ہے۔ مختلف اغراض کے لیے حیصلی بھٹوں کی استرکاری میں بوکسائٹ کی اینٹیں استعمال کی جاتی ہیں۔

بوکسائٹ کے عوض کرومائٹ کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ کرومائٹ، لوہے اور کرومیم کے آکسائیڈز کا آمیزہ ہے اور نہایت ہی دُشوار گداز ہوتا ہے۔ اس کے استعمال کا طریقہ ڈولومائٹ کے طریق استعمال سے مشابہ ہے۔ یعنی اس کی اینٹیں تیار کی جاتی ہیں یا اس کو ہنس کیا جاتا ہے۔ نیم خاص تاننا بنانے کے بھٹوں اور میسمیری کنورٹرز (مقرب) میں اس کا استعمال بڑھ رہا ہے۔

لوہے کے آکسائیڈز۔ مندرجہ بالا اساسی اشیاء کے

علاوہ مختلف چیزیں، جن میں زیادہ تر لوہے کے آکسائیڈ  $Fe_2O_3$  اور  $Fe_3O_4$



ہوتے ہیں۔ پھٹائی بھٹوں کی تہ اور بازو تیار کرنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔  
 پھٹائی بھٹوں میں ڈھلوں لوہے سے پٹواں بولتیا کر کیا جاتا ہے۔ ان آکسائیڈز  
 سے نہ صرف بھٹے کی کم و بیش حفاظت ہوتی ہے بلکہ لوہے کے صاف کرنے  
 میں ان کا ایک بڑا حصہ ہے۔ پھٹائی کے عمل (دیکھو صفحہ ۲۳۸) کے بیان  
 کے ساتھ اس پر بھی غور کیا جائیگا۔  
 تانبے کی کچھ مہاتوں کے تھپے میں اگر اساسی استعمال کیا جائے تو  
 بھٹے کے بازوؤں یا کنورٹر (مقلب) کی تہ اور بازوؤں پر مقناطیسی آکسائیڈ کی  
 ایک تہ جم جاتی ہے۔

ان اجسام کے علاوہ خاص خاص صورتوں میں اشیاء بھی استعمال کی  
 جاتی ہیں۔ مثلاً سیسے کی بوتہ کاری میں ہڈی کی راکھ (چونے کا فاسفیٹ)  
 یہ چیز دشوارگد ازہوتی ہے اور سیسے کے آکسائیڈ سے بہ آسانی زیر عمل نہیں  
 ہوتی۔ یہ جاذب بھی ہوتی ہے۔ جرمنی اور دیگر ممالک میں اس کام کے لیے  
 مارل (ایک قسم کی چٹنی مٹی جس میں چونا زیادہ ہوتا ہے) اور لکڑی کے  
 کوئلے کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا نام براکٹ ہے۔  
 زمانہ جدید میں سیسہ اور تانبا گلانے کے لیے سلیکانی اور دیگر اشیاء کی  
 استرکاری کے بھٹوں کے عوض آبی پیراہن دار بھٹے استعمال ہو رہے ہیں۔ ان  
 عملیات میں نہایت ہی آکائی خبیث تیار ہوتے ہیں۔ لیکن ان کا اثر  
 آبی پیراہن دار لوہے پر نہیں ہوتا۔ ان بھٹوں کی تعمیر میں لوہے کے آب تبریدہ ڈھپے  
 استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ وہ حصے جن پر حرارت کا عمل خفّت سے ہو بہت زیادہ  
 متاثر نہ ہونے پائیں (دیکھو شکل ۳۱)۔

**گرنیفائٹ** — یہ کاربن کی ایک شکل ہے اس لیے بالکل ہی نرگل  
 ہوتا ہے۔ خاص کر اس کا استعمال کھالی اور بوتلوں کی تیاری میں ہوتا ہے۔ اس معدن کو

پیس کر ہائیڈروکلورک ٹرسے کے زیر عمل کیا جاتا ہے تاکہ لوہے کے آکسائیڈ علیحدہ ہو جائیں۔ اس کے بعد دھوکراں میں اتنی مٹی شامل کی جاتی ہے کہ اس شے میں حسب ضرورت مضبوطی پیدا کر دے۔ اس کام کے لیے پیٹری گریفائیٹ مفید ثابت ہوا ہے۔ گریفائیٹ کے بوتوں میں ۲۵ تا ۵۰ فی صد گریفائیٹ شامل ہوتا ہے۔

بوتے کم و بیش پیالی نما ہوتے ہیں اور دُشوار گدا ز مادے سے تیار کیے جاتے ہیں۔ ان میں اشیاء پگھلائی جاتی ہیں۔ یہ کام عموماً پون بھٹی میں کیا جاتا ہے جن میں بوتوں کے اطراف شعلہ اور آگ ہوتی ہے اور جب ان کے اندر کی اشیاء پگھل جائیں تو بوتوں کو چمٹے سے پکڑ کر بھٹی میں سے نکال لیتے ہیں اس لیے ان ظروف میں

- (۱) دُشوار گدا زنی ہونی چاہیے تاکہ بلند تپش برداشت کر سکیں۔
  - (۲) تپانے پر بھی کافی مضبوطی ہو تاکہ اٹھانے پر ٹوٹ نہ جائیں۔
  - (۳) ترشک نہ پیدا ہو جب وہ آگ سے باہر نکال کر معمولی تپش پر رکھے جائیں
- یعنی ان میں تپش کے اچانک تغیرات برداشت کرنے کا مادہ ہو۔ (69)
- (۴) جو مادے ان میں گرم کیے جائیں ان کا اور ایندھن کی راکھ کا اثر عمل نہ ہو۔

(۱) اور (۲) کا انحصار بوتے کے مال بمصلح پر ہے جس میں صفت دوم پیدا کرنے کے لیے مختلف اقسام کی چکنی مٹیوں کا ایک خاص آمیزہ جو تجربے سے مفید ثابت ہوا ہو شریک کیا جاتا ہے۔ عموماً اس میں ایک گدا زندہ بھی بمقدار قلیل موجود ہوتا ہے جو تپش استعمال پر نرم ہو کر بوتے میں مضبوطی پیدا کر دیتا ہے۔ فولاد پگھلانے کے بوتے بلند تپش پر بغیر ٹوٹے ہوئے دبائے جاسکتے ہیں۔ (۳) اور (۴) کا انحصار ایک بڑی حد تک بوتے کے دانوں پر ہوا کرتا ہے۔ ایسا بوتہ جس میں بڑے بڑے دانے ہوں وہ اتنا جلد نہیں ٹوٹے گا جتنا ایک ہمین دانوں کا بوتہ ٹوٹتا ہے۔ بوتوں کے تپانے میں اس کا خیال رکھا جائے اور باریک دانہ دار بوتوں کو نہایت ہی احتیاط کے ساتھ تپانا چاہیے۔ بڑے دانوں کے



ہوتے بہ آسانی گدازندوں اور ایندھن کی راکھ سے متاثر ہوتے ہیں یعنی یہ دونوں خاصیتیں کسی ایک ہوتے ہیں درجہ اعظم تک نہیں پائی جاتیں۔  
 بوتوں کے تین مختلف اقسام آہیں: —  
 (۱) مٹی کے ہوتے، یا سفید ظروف۔

(۲) گریفائیٹ ہوتے۔

(۳) سمیڈر ہوتے یعنی گریفائیٹ کے تیار نہ کئے ہوئے ہوتے۔  
 مٹی کے ظروف مختلف اقسام کی آتشی مٹی کے آمیزوں سے تیار کیئے جاتے ہیں جن میں ”گراگ“ (یعنی پسے ہوئے استعمال شدہ ظروف، دیکھو آتشی مٹی کا بیان) کوک کا بڑا دہ وغیرہ شامل کیا جاتا ہے تاکہ سکڑاؤ کا سدباب ہو۔  
 گریفائیٹ بوتوں میں گریفائیٹ اور آتشی چکنی مٹی کا آمیزہ ہوتا ہے جتنا کہ اس میں مضبوطی پیدا کرنے کے لیے ضروری ہو۔ گریفائیٹ بوتے عام طور پر دھاتوں اور ان کی بھرتوں کے گلانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ یہ مٹی کے بوتوں سے زیادہ دشوار گداز ہوتے ہیں اور جلد متاثر نہیں ہوتے۔  
 درست استعمال میں یہ بوتے مٹی کے ظروف سے تین یا چار گنا زیادہ دیر پا ہوتے ہیں۔

سمیڈر ظروف کے لیے اتنی زیادہ احتیاط کے ساتھ اور تندہی تیار کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ عموماً موٹے موٹے دانوں کے گریفائیٹ سے تیار کیے جاتے ہیں اور ان پر ”روغن“ چڑھایا جاتا ہے تاکہ رطوبت جذب نہ ہو سکے۔ اس قسم کے بوتے بغیر کسی خوف کے فوراً ہی گرم شعلے میں رکھے جاسکتے ہیں اور ان کے دانوں کی موٹائی، مال کی مصلیت، اور رطوبت کی غیر موجودگی سے ان میں ترک پیدا نہیں ہوتی۔ چھوٹی کٹھالیاں، چکنی بھٹی (جس میں بوا یا آسبجن دی جائے) کے لیے موزوں ہوتی ہیں۔

مختلف کاموں کے لیے ہونے مختلف شکلوں اور آمیزوں اور مختلف قسم کے ریشوں کے بنائے جاتے ہیں۔

چھوٹی کٹھالیوں میں دھاتوں کو گچھلانے کے لیے مثلثی شکل خاص طور پر موزوں



ہوتی ہے کیونکہ ان کے کونوں سے دھات اندھیلنے میں سہولت ہوتی ہے۔  
کارنوالی کٹھالی جو تانبے کی فلزی تشریح میں استعمال کی جاتی ہے اٹھلی  
اور دوڑ شکل کی بنائی جاتی ہے۔ ایسی کٹھالی بھوننے اور نقطہ امانت تک پگھلانے  
کے عملیات کے لیے موزوں ہوتی ہے۔ تانبے کی فلزی تشریح میں مال کو بھون کر بعد ازاں اس  
کے نقطہ امانت تک پگھلایا جاتا ہے۔

اس قسم کے ظروف ایسی اشیاء کو جن کی کثافت نوعی میں بہت زیادہ نسرق  
نہیں ہوتا، یا جو پوری طرح سیال حالت میں نہیں آتے ان کو علیحدہ اور اکٹھا کرنے  
میں مفید ثابت ہوئے ہیں۔ ٹن کی فلزی تشریح، وغیرہ کے لیے اسی شکل کے  
ظروف مستعمل ہیں۔

جہاں یہ شرائط نہ ہوں، زیادہ عمیق ظروف استعمال کیے جاسکتے ہیں۔  
جب اشیاء کو ابالنا منظور ہو تو گہری کٹھالی زیادہ موزوں ثابت ہوگی۔  
اس کے بالائی جوڑے حصے اور منکڑے ہوئے منہ کی وجہ سے اشیاء گچل کر  
ضائع نہیں ہوتیں۔

اگر کٹھالی کا بالائی حصہ قطر میں کچھ کم ہو تو کٹھالی کے زیرین حصے کو سنسی سے  
اچھی طرح پکڑ کر یہ حفاظت تمام آگ سے نکال سکتے ہیں۔

گدازنی ظروف اعلیٰ درجہ کی الومینی مٹی سے تیار کیے جاتے ہیں۔ یہ ظروف  
زیادہ صاف ستھرے ہوتے ہیں اور ایسے آکائی اجسام مثلاً سیسے کے آکسائیڈ،  
سوڈا، وغیرہ کے عمل کو ایک عرصہ دراز تک برداشت کر سکتے ہیں۔

لوہے سازی - چھوٹی کٹھالیاں پلستر کے سانچوں میں گردش میز پر  
بنائی جاتی ہیں۔ سکھانے پر مٹی سکڑتی ہے اور کٹھالی سانچے سے علیحدہ ہو جاتی  
ہے۔ اس کو نکال کر خشک کیا جاتا ہے اور اس کے بعد پزاوے میں رکھ کر  
جلاتے ہیں۔

بڑے بوتے ہاتھ سے یا مٹینوں سے تیار کیے جاتے ہیں۔ شیپفلڈ میں

نولا دچھلانے کے بوتے ذیل کے طریقے پر بنائے جاتے ہیں :-

۱۔ احتیاط تمام کمائی مٹی کے آمیزے میں پیسے ہوئے بوتے اور کوک کا براہہ شامل کیا جاتا ہے اور اس کے مناسب قد کے ڈھیپے بنالیے جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک کو بوتے کے مخروطی سانچے میں (جس میں قبل اس کے چکنائی لگائی گئی ہو) ڈالا جاتا ہے۔ سانچے کی تہ عارضی ہوتی ہے جس کے مرکز میں ایک سوراخ بھی ہوتا ہے۔ چکی ذرائع سے یا موگری سے پیٹ پیٹ کر اور ادھر ادھر موڑ کر اس مٹی کے ڈلے میں ایک ڈاٹ ٹھنسی جاتی ہے۔ ڈاٹ کی شکل بوتے کی اندرونی شکل کے مثابہ ہوتی ہے اور عارضی تہ کے سوراخ میں ڈاٹ کی دھری بٹھائی جاتی ہے تاکہ وہ سانچے کی ہم مرکز رہے۔ سانچے میں مٹی اٹھ کر ڈاٹ اور سانچے کے درمیان بھر جاتی ہے۔ اس کے سانچے کو ایک ملازم ایک عمودی ستون پر جو عارضی تہ سے کچھ چھوٹا ہوتا ہے اٹھا کر رکھ دیتا ہے۔ سانچہ اپنے وزن سے علیحدہ ہو جاتا ہے اور بوتے کو اٹھا کر سکھانے کے لیے لے جاتے ہیں۔ اگر اس کے سرے کو کم کرنا ہو تو ستون پر سے اٹھالے جانے کے قبل اس پر لوہے کی چادر کا ایک مخروط رکھ کر ادھر ادھر پھرایا جاتا ہے۔ بوتوں کو خشک کرنے کے بعد نہایت ہی احتیاط سے تیار زامائی تنور میں الٹا رکھ کر تپایا جاتا ہے۔ ان کو گہری سُرخ تپش پر لانے کے لیے تقریباً دس یا بارہ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔ اس کے بعد ٹھنڈا کرنے کے بغیر ان کو اپنی اپنی ٹیکن پر آگ میں رکھ کر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ یہ ٹیکن اُسی مٹی کے تیار کردہ ڈھیپے ہوتے ہیں جو دوپٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ جب اچھی طرح گرم ہو جائیں تو ان ظروف میں تھوڑی سی ریت ڈال دی جاتی ہے جو سوراخ وغیرہ کو بند کر دیتی ہے۔ ریت پھل کر ظرف کو ٹیکن سے جوڑ دیتی ہے۔

ایک مرتبہ ٹھنڈا کرنے کے بعد دوبارہ گرم کرنے سے بڑے بوتوں میں بوجہ تنزیج ٹوٹنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ ٹوٹے ہوئے بوتوں کا جُٹ علیحدہ کر کے ان کو پیس لیتے ہیں اور اس کا براہہ دوسرے بوتوں کے تیار کرنے میں یا فلاڈ ڈھالنے کی مٹی میں دوسری اشیاء کے ساتھ ملا کر استعمال کیا جاتا ہے۔

کاربن استر کٹھالی - ایسی اغراض کے لیے جہاں سلیکانی اجسام



کی قربت نامناسب ہو، بوتوں میں کاربن کی استرکاری کی جاتی ہے۔ اس کے لیے کاجل اور اُسی قدر شیرہ (treacle) اور پانی کا سخت لٹی نما آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کو بوتے کے اندر کوٹ کوٹ کر بھر دیتے ہیں اور اندر کا حصہ اس طرح کاٹ کر نکال لیتے ہیں کہ اس میں  $\frac{1}{8}$  تا  $\frac{1}{4}$  انچ موٹا استر باقی رہ جائے۔ بوتوں میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور اچھی طرح ڈھانک کر ان کو سُرخ حرارت تک تپاتے ہیں۔ نشاستہ، گوند، یا نیل بھی شیرے کے عوض استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ اور بڑے بوتے کے لیے ڈامر استعمال ہو سکتا ہے۔

میگنیشیا یا اومینیا کے استر اُس جگہ استعمال ہوتے ہیں جہاں کاربن غیر موزوں ثابت ہو۔

## دیگر اوصاف - دُشوار گدازی کے علاوہ اور امور بھی بعض

اوقات اہم اور غور طلب ہوا کرتے ہیں۔  
(۱) کثافت - ظاہر ہے کہ ہلکے اجسام جن میں کافی (کچل) مضبوطی ہو، پسند کیے جائینگے۔ مثلاً آئنیوں کی کثافت نوعی ۲۵۲۵ ہے اور کرومی آئنیوں کی ۳۵۳ تا ۴۴۰۔ اب یہ دیکھنا ضروری ہوگا کہ آیا ان آئنیوں کو تعداد سے خریدنا چاہیے یا وزن سے۔

(۲) گرم حالت میں کچل مضبوطی - اس میں بہت زیادہ تغیر پایا جاتا ہے۔ اکثر دیکھا گیا ہے کہ تپانے پر آئنیوں کی مضبوطی بہت جلد کم ہو جاتی ہے۔ جلدی سے گرم یا ٹھنڈی کرنے پر سلیکانی آئنیوں میں بمقابلہ معمولی آئنی بہت جلد ترک پیدا ہونے کا اندیشہ رہتا ہے۔

(۳) موصلیت - بعض صورتوں میں مثلاً ان آئنیوں میں جو جالی کے کام میں آتی ہیں، اعلیٰ درجہ کی موصلیت ہونی چاہیے تاکہ خارج شدہ گرم گیسوں سے حرارت اخذ کی جاسکے اور بھٹے میں داخل ہونے والی گیس اور ہوا کو یہ حرارت جلد سے جلد دی جائے۔



ناقص موصلیت کی اینٹوں میں اشعاع کی وجہ تفتیح حرارت کم ہوتی ہے۔  
مسامدار اینٹ اچھی موصل نہیں ہوتی کیونکہ مساموں کے اندر بھری ہوئی گیس (ہوا) میں موصلیت کم ہوتی ہے۔ منڈھائی کے لیے خاص شکل کی مسامدار اجزاء پیش تیار کی جاتی ہیں۔ معمولی آتشی اینٹ کی موصلیت پیش کے ساتھ بڑھتی جاتی ہے اس وجہ سے کہ پھیلاؤ سے مسامات بند ہو کر گیس کی قلم کو درجہ اقل تک گھٹا دیتے ہیں۔

**حرارتی پھیلاؤ۔** اس کی بڑی اہمیت ہے، کیونکہ پھیلاؤ کے دوران میں بوجہ مجموعی دباؤ اینٹ کا سارا کام جسمی حرکت کرتا ہے۔ لیکن بوقت سکڑاؤ یہ جسمی حرکت نہیں ہونے پاتی جس کی وجہ سے اینٹ کے کام میں درز یا شکاف پیدا ہو جاتے ہیں۔ ضمنی حاصل کوک منوروں کے دودراہ میں پلیمر بالخصوص غوطہ بھرتا ہے۔ آتشی اینٹیں بہت ہی کم پھیلتی یا سکڑتی ہیں۔ سلیکانی اینٹیں زیادہ پھیلتی ہیں، دیکھو صفحہ ۷۸۔

اشیاء کو تیار زمانے کے لیے بعض اقسام کے آہنی ظروف استعمال کیے جاتے ہیں۔ نائی کروم اس کام کے لیے زیادہ ہوزوں ثابت ہوا ہے۔ دیکھو صفحہ ۵۱۳۔  
کار بورنڈم (کاربن کا سلیسانڈ) کسی لائق کے ساتھ ملا کر بعض اوقات استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ حرارت کا عمدہ موصل ہے۔  
الڈن (Alundum) یعنی گچھلایا ہوا الومینا بھی کم مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔

## دشوارگداز اشیاء کے طبعی خواص کی جدول

حرارت نوعی	حرارتی موصلیت (۱)	کچل مضبوطی پاؤنڈ فی مربع انچ	
۰۶۱۹۲	۰۰۰۳۴	۱۰۵۰	آتشی شیشہ
۰۶۱۹۱	۰۰۰۲۰	۲۳۰۰	سلیکانا

(۱) گرام حرارے فی درجہ میٹری فی سنتی میٹر مکعب فی ثانیہ۔

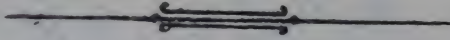
حرارت نوعی	حرارتی موصلیت	یکجمل مضبوطی پاؤنڈ فی مربع اینچ
۰.۴۱۶۴	۰.۴۰۰۶۶	۳۹۰۰
۰.۴۲۲۰	۰.۴۰۰۴۱	۳۸۰۰
۰.۴۱۶۲	۰.۴۰۲۴۵	۱۲۵۰۰
۰.۴۱۸۰	۰.۴۰۲۴۳	۱۳۴۰۰

کر دھرم  
میکنیٹ  
ریفریکس (۱)  
کار بفریکس (۱)

(۱) کار بورنڈم آمیز دشوار گداز اشیاء -

# باب (۵)

## ایندھن

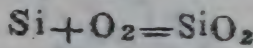


احتراق سے، یعنی اشیا کو ہوا میں یا بعض اوقات خالص اکسیجن میں جلا کر، عملی ضروریات کے لیے، حرارت پیدا کی جاتی ہے۔ جلنے والی چیز اکسیجن کے ساتھ کیمیائی طور پر شامل ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے گسی یا ٹھوس مرکبات تیار ہو جاتے ہیں۔ یہ مرکب، دودکش کے ذریعہ خارج ہو جاتے ہیں، یا اگر ٹھوس ہوں تو آتش دان پر بج رہے ہیں۔ دورانِ تعامل میں کیمیائی قوت بشکل حرارت ظہور پذیر ہوتی ہے، اور ایک گندہ اس حرارت کی مقدار، تیار شدہ مرکب کی پائنداری کی علامت ہو کرتی ہے۔

ایندھن اُن اشیا کا نام ہے جن کی تکسید سے عملی ضروریات کے لیے حرارت پیدا کی جاسکے۔ ایسی اشیا جن میں روزمرہ کے استعمال کی چیزیں بھی شریک ہیں مثلاً لکڑی، لکڑی کا کوئلہ، پیٹ، معدنی کوئلہ، کوک اور گیس یہ سب نامیاتی مادے سے راست یا ضمنی طور پر حاصل ہوتے ہیں اسی لیے ان کو نامیاتی ایندھن کہا جائیگا۔ دیگر اشیا، جو عموماً ایندھن کے نام سے موسوم نہیں ہیں، چند خاص خاص عملیات ہی میں ایندھن کا کام دیتی ہیں۔ لوہے کے پائٹرس (جس میں ۵۴ فی صد گندہک



ہوتی ہے) اور دیگر اچھے سلفائیڈز سے بدور ان کلساؤ (مثلاً بروکنس کے مکس میں) گندھک کے احتراق سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے جتنی کہ کامل طور پر کلسانے کے لیے کافی ہو یعنی اس تشیل سے ظاہر ہوگا کہ گندھک بھی برجنیت اینڈھن کا رآمد ہوتی ہے۔ فولاد بنانے کے میسمیری عمل میں (دیکھو صفحہ ۲۷۱) پگھلے ہوئے ڈھلواں لوہے میں ٹھنڈی ہوا گزاری جاتی ہے، اور غیر جنسی اشیا جو اس میں شریک ہوں اکسا کر علیحدہ کی جاتی ہیں۔ ہوا سے ٹھنڈی ہونے کے عوض دھات گرم ہو جاتی ہے کیونکہ ڈھلواں لوہے کے سلیکن کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے اور سلیکائیڈ بن جاتا ہے۔



اساسی میسمیری طریقے میں (صفحہ ۲۸۲) سلیکن کے عوض فاسفورس کے احتراق کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے  $\text{SiO}_2$  اور  $\text{P}_2\text{O}_5$  ( $\text{P}_2 + \text{O}_5 = \text{P}_2\text{O}_5$ ) فلزی آکسائیڈز سے مل کر شکل سلیکیٹ اور فاسفیٹ خبث میں شامل ہو جاتے ہیں۔ ان مثالوں میں سلیکن اور فاسفورس اینڈھن میں، اور ان کے احتراق سے خالص لوہے کو سیال حالت میں قائم رکھنے کے لیے کافی حرارت ملتی ہے۔

”پائراٹمی تصفیہ“ کا گندھک اور گولڈ شمٹ کے تھوٹی عمل کا الو مینیئم بھی اینڈھنوں میں شمار کیے جاتے ہیں۔

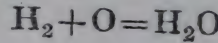
گندھک، سلیکن، فاسفورس اور الو مینیئم غیر نامیاتی اینڈھن کہلاتے ہیں۔

**نامیاتی اینڈھن** — یہ عموماً کاربن اور ہائیڈروجن سے بنے ہوتے ہیں،

لیکن بعض اوقات ان میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کی متغیر مقدار بھی پائی جاتی ہے جس کے ساتھ تھوڑے بہت غیر نامیاتی اجسام بھی موجود ہوتے ہیں جو جلانے پر باقی رہ جاتے ہیں اور جو راکھ کے اجزا ہیں۔ چونکہ کاربن اور ہائیڈروجن ہی جلنے والی اشیا ہیں اس لیے یہ زیادہ قابل توجہ ہیں۔

جب کبھی اینڈھن میں آکسیجن پائی جائے تو وہ یقینی طور پر دوسرے اجزاء کے ساتھ

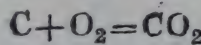
لی ہوئی ہوگی۔ اینڈھن کا وہ حصہ جس کی پھٹنے والی سے تکسید ہو چکی ہو حرارت کے پیدا کرنے میں استعمال نہیں کیا جاسکتا کیونکہ حرارت صرف تکسیدی عمل ہی سے پیدا ہو سکتی ہے۔  
 کیمیائی ترکیب کی مدد سے اینڈھن کی مالیت کا اندازہ کرنے میں اس کا خیال رکھنا چاہیے کہ کاربن اور ہائیڈروجن کی کل مقدار سے اتنا حصہ تفریق کیا جائے جو موجودہ آکسیجن سے ملنے کے لیے کافی ہو۔ عام طور پر یہ تفریق ہائیڈروجن کی مقدار میں سے کی جاتی ہے۔ جب ہائیڈروجن آکسیجن کے ساتھ شریک ہوتی ہے تو پانی تیار ہوتا ہے :-



$$2 + 16 = 18 \text{ حصے وزن سے}$$

یعنی ہائیڈروجن کا ایک حصہ ۸ حصے آکسیجن سے ملنے کے بعد ۹ حصے پانی تیار کرتا ہے۔ یعنی اس کے بالعکس یہ ہے کہ ۸ حصے آکسیجن کو ایک حصہ ہائیڈروجن کی ضرورت ہے اور اینڈھن کی آکسیجن کی فی صد مقدار کو ۸ سے تقسیم کرنے پر ہائیڈروجن کی وہ مقدار معلوم ہوتی ہے جو آکسیجن کے ساتھ شامل ہوئی ہو۔ مثلاً اگر کسی اینڈھن میں ۱۸ فی صد آکسیجن ہو اور ۵ فی صد ہائیڈروجن تو  $\frac{18}{8} = 2.25$  حصے ہائیڈروجن کے آکسیجن کے ساتھ شریک ہیں یعنی ۵ -  $2.25 = 2.75$  حصے ہائیڈروجن کے جلائے جاسکتے ہیں۔ ہائیڈروجن کی اس قابل احتراق مقدار کو کارآمد ہائیڈروجن کہا جاتا ہے۔

**حرری طاقت** — جب کبھی اشیاء کا آپس میں کیمیائی طور پر تعامل ہو تو طاب ہمیشہ اجسام کی مقداروں کے معین تناسب کے درمیان ہوا کرتا ہے، مثلاً وزن سے کاربن کے ۱۲ حصے پورے طور پر اکسائیے پر ہمیشہ ۳۲ حصے آکسیجن سے ملتے ہیں، اور ان سے ۴۴ حصے کاربانک ایسڈ گیس تیار ہوتی ہے۔ اس طرح



$$12 \quad 32 \quad 44$$

اس کیمیائی عمل میں ساتھ ہی ساتھ حرارت کی ایک خاص مقدار بھی پیدا ہوتی ہے۔ یہ مقدار قابل اظہار ہے۔ تھلیس شدہ لکڑی کے کوئلہ کی شکل میں اگر ۱۲ حصے کاربن جلائے جائیں تو ۹۶۹۶ حرری اکائیوں پیدا ہوتی ہیں۔ دو حصے ہائیڈروجن

لہ حرری اکائی وہ مقدار حرارت ہے جو پانی کے وزن کی اکائی (یعنی ایک ہنڈ لکڑی کا ایک کالی کٹوش (یعنی ایک درجہ) سے اضافہ کرے۔ رطوبتی حرری اکائی ہر مادہ مقدار حرارت ہے جس سے ایک ہنڈ پانی کی کٹوش میں ایک درجہ فارنہیٹ اضافہ ہو۔



جلانے پر ۶۸۹۲۳ حرری اکائیاں نمودار ہوتی ہیں۔

اینڈھن کی حرری طاقت، حرارت کی وہ مقدار ہے جو

اس اینڈھن کے ایک حصے کو کامل طور پر جلانے سے نمودار ہو۔

### حرری طاقت کا جدول

۲۴۰۳	کاربن مان آکسائیڈ	۳۲۲۶۲	ہائیڈروجن
۲۲۶۱	گندھک	۱۳۰۶۳	مارش گیس (CH <sub>4</sub> )
۱۱۸۵۴	ایٹھیلین (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	۸۰۸۰	لکڑی کا کوئلہ
۴۸۳۰	سیلیکن	۴۴۹۴	گرفیائیٹ
۵۴۳۴	فاسفورس	۴۴۴۰	ہیرا

### اینڈھن کی حرری طاقت — حرری طاقتوں کے اظہار کا یہ عام

طریقہ ہے اور اس میں یہ فرض کر لیا جاتا ہے کہ صرف اینڈھن ہی قابل احتراق چیز ہے۔ اگر اینڈھن کی رسد ہوا میں دی جائے جیسا کہ پے ہوئے کوئلے یا تیل کی پھوہار (Spray) میں ہوتا ہے تو مقابلہ زیادہ تشفی بخش ہوگا۔

فلزیاتی کاموں میں اس کا برعکس ہو ا کرتا ہے، یعنی ہوا اینڈھن کے اندر پہنچائی جاتی ہے، اور اینڈھن کا احتراق دی ہوئی مقدار آکسیجن پر منحصر ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں حرارت کی وہ مقدار جو کسی ایک خاص عمل کے لیے بلحاظ پیش و دباؤ

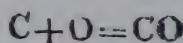
اس جدول کے اعداد ایسی آبی اکائیاں ہیں جن میں ایک درجہ سی کی تپش کا اضافہ ہوا ہو۔ اگر یہ آبی اکائیاں گرام متصور ہوں تو حرری اکائیاں گرام کیلوری کہلائیگی۔

حرری طاقت کا انحصار احتراق پذیر شے کی حالت پر بھی کسی قدر ہے۔ چنانچہ اگر کاربن کی مختلف شکلوں (مثلاً لکڑی کا کوئلہ، ہیرا اور گرفیائیٹ) کی حرری طاقتوں کا مقابلہ ذیل کی جدول سے کیا جائے تو ان میں کسی قدر فرق نمایاں ہوگا۔ اس فرق کی وجہ یہ ہے کہ ان اشیاء کے احتراق کے دوران میں سلامتی تبدیلیوں کو عمل میں لانے کے یہ مختلف مقدار حرارت درجہ

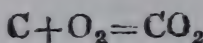


ضروری ہے وہ مقرر مقدار ہوتی ہے۔ عمل کی شرح، مثلاً گد، اختلگی کا انحصار، حرارت کے پیدا ہونے کی شرح پر اور تیار شدہ حرارت کے استعمال کی خوبی پر ہے۔ سرعت کے ساتھ جلنے والے ایندھن سے بشرطیکہ ہوا کافی ہو، حرارت تیزی کے ساتھ پیدا ہوتی ہے۔ حرارت کا استعمال عملی اور مقامی حالات پر مثلاً بھٹے کی قسم، بحرواں کی گہرائی اور اس کی خاصیت اور اس کے بھرنے کے طریقے وغیرہ پر منحصر ہے۔ بعض علیات نہایت ہی بلند تپش پر ہو سکتے ہیں۔ بعض بلند تپش پر زیادہ سرعت کے ساتھ ہوتے ہیں اور ایسی صورتوں میں تپش برقرار رکھنی چاہیے۔

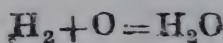
چونکہ ہوا کی رسد ہی اجیام کے لیے اصل جزو مشترک ہے اس لیے آکسیجن کے خرچ کی بنا پر ان کی حرری قیمتوں کا اندازہ کرنا مفید ثابت ہوگا۔



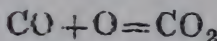
حرری اکائیاں + ۲۹۶۷۶



+ ۹۶۹۶۰



+ ۶۸۹۲۳



+ ۶۷۲۸۳

آکسیجن کی برابر برابر مقدار کے ساتھ ملاپ ہونے کی بنا پر نسبت حسب ذیل ہوتی ہے :-

۶۷۲۸۳ : ۶۸۹۲۳ : ۳۸۳۸۰ : ۲۹۶۷۶

اور یہ نسبت حرری طاقت کی نسبت سے بالکل ہی جدا ہے۔

مائع و جن کے لیے ایک اور بات مد نظر رکھنی ہوگی۔ اجتراق کی پیداوار، یعنی پانی، معمولی تپش پر سیال حالت اختیار کرتا ہے۔ حرری طاقتوں کے مشخص کرتے میں پوری پوری تیار شدہ حرارت شامل کر لی جاتی ہے۔ بھٹے کی گیسوں میں پانی بشکل بھاپ ہوتا ہے۔ اس کو اس حالت میں رکھنے کے لیے حرارت صرف ہوتی ہے۔ پانی کے ایک حصے کے لیے ۵۸۹ حرری اکائیاں

۵۸۹ میں دو چیزیں مشترک ہیں: ایک تو بھاپ کی ضمنی حرارت (۵۳۷)۔ اور دوسری وہ حرارت جو پانی کو نقطہ جوش کی تپش پر لادنے (۱۰۰°) کے لیے (۱۰۰°) کے لیے

سُرف ہوتی ہیں، اور ہائیڈروجن کے ایک حصے سے ۹ حصے پانی تیار ہوتا ہے۔ لہذا  $53.1 = 589 \times 9$  حرری اکائیاں حرارتی اغراض کے لیے کارآمد نہیں ہوتیں، اور اسی لیے  $32262$  اکائیوں میں سے اس مقدار کو نکال دینا چاہیے، یعنی ہائیڈروجن کی حرری قیمت  $29161$  ہوئی۔ ان اعداد کو اولد کر مساوات میں شامل کرنے پر تقابلی اعداد علی الترتیب حسب ذیل ہو جاتے ہیں:۔

$$96282 : 58322 : 28380 : 29969$$

فلزیاتی اغراض کے لیے یہ مقابلہ زیادہ تشفی بخش ہوگا۔ کیونکہ ہائیڈروجن جو ہوا کی رسد کے ساتھ داخل ہوتی ہے اور جس کو حساب میں شامل کرنا چاہیے وہ تو ہر حالت میں برقرار رہتی ہے۔ اس لیے آکسیجن کی اکائی اساسی چیز سمجھی گئی ہے۔

ایندھن کی خالص حرری قیمت اُس وقت حاصل ہوگی جب کہ اس کی حرری قیمت سے اتنی حرارت تفریق کی جائے جو تیار شدہ پانی کو بہ حالت بخار رکھنے کے لیے درکار ہو۔

یاد رکھنا چاہیے کہ کاربن کے احتراق سے دو آکسائیڈ تیار ہوتے ہیں یعنی CO اور CO<sub>2</sub>۔ اگر کاربن جل کر CO بنے تو اس کی حرری طاقت صرف  $2243$  ہوتی ہے جو اس کی مجموعی حرری طاقت کا ایک تہائی حصہ ہے۔ بلحاظ کفایت اس سے ظاہر ہے کہ مکمل طور پر احتراق ہونا چاہیے۔

ایندھن کا کارآمد نتیجہ — ایندھن کا کارگر ہونا نہ صرف تکوین شدہ مقدار حرارت ہی پر موقوف ہے بلکہ اس کے میلان پر۔ بعض حالتوں میں حرارت کا ممکنہ ارتکاز اور حاصل شدہ تپش ہی غور طلب امور ہوتے ہیں جیسا کہ طریقہ تھرمٹ کے عمل میں۔ الوینیئم کی حرری قیمت کاربن سے کم ہے لیکن اس کے احتراق میں حرارت کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے کیونکہ حرارت ہائیڈروجن کو گرمانے میں ضائع نہیں ہوتی جیسے اُس وقت ہوتی ہے جب کہ آکسیجن ہوا سے حاصل کی جائے۔ طریقہ تھرمٹ میں حاصل احتراق ٹھوس اشیا ہوتی ہیں اور اسی وجہ سے حرارت

بہ باقی حرارت اس وقت ظہور میں آتی ہے جبکہ CO مل کر CO<sub>2</sub> بنے:۔  $CO + O = CO_2$



اس طرح ضایع نہیں ہوتی جس طرح کاربن کے جلانے پر کاربن مان آکسائیڈ یا ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ حرارت کا ایک بڑا حصہ خارج ہو جاتا ہے۔

احتراق سے تکوین شدہ حرارت کی تقسیم (۱) ایصال، (۲) اشعاع، (۳) حمل کے ذریعہ ہوا کرتی ہے۔ ٹھوس چیز کو جلانے پر وہ خود اس حرارت سے گرم ہو جاتی ہے جس کا ایصال احتراقی سطح سے ہوتا ہے، اور وہ چیز بہت کچھ مجسم طور پر دیکھے لگتی ہے جس کی وجہ سے ہر طرف اشعاع حرارت ہوتا ہے۔ جو اشیاء اس سے متصل ہوں وہ بھی بوجہ ایصال گرم ہو جاتی ہیں۔ اس طریقے سے جو حرارت ٹھوس اجسام سے پہنچائی جائے اس کی مقدار کا انحصار تقاسمی رقبہ پر ہوگا۔ دہکتی ہوئی ایندھن کی حرارت زیادہ تر اشعاع ہی سے دوسرے اجسام تک پہنچتی ہے لیکن متقابل سطحوں ہی میں حرارت کا تبادلہ اس طرح ہو سکتا ہے یعنی معلوم ہوا کہ گرمائی ہوئی ٹھوس چیز کی پتلی سے تیلی پیرت سے بھی اتنا ہی ایصال و اشعاع ہوگا جتنا ایک موٹے دل سے ہوتا ہے بشرطیکہ فرقی تیش قائم رکھا جائے۔ یہی وجہ ہے کہ بوتہ جھٹیوں میں جلتی ہوئی ایندھن (کوک) کی تہ اننی مہین بنائی جاتی ہے جتنی کہ اس جھٹی کی دیواروں اور بوتے کے درمیان ایک دھکتا ہوا طبقہ قائم کرنے کے لیے ضروری ہو۔ حرارت کی حسب ضرورت تکوین کے لیے ہوا کی رسد پر قابو رکھا جاتا ہے۔ اسی وجہ سے جس وقت تک فل جھٹی کے اطراف لپیٹے ہوئے تار یا پٹی کے لچھے میں برقی رو کا فی مقدار میں گذرتی رہے حرارت قائم رہتی ہے۔ دہکتے ہوئے ٹھوس اجسام اور جھٹی کی بھرائی میں تبادلہ حرارت زیادہ تر اشعاع کے ذریعہ ہوتا ہے۔

جب آکسیجن ہوا سے دی جائے، یا احتراق سے کیسی اجسام پیدا ہوں تو یہ گیس اور ہوا تیار شدہ تیش تک گرما جاتے ہیں اور تکوین شدہ حرارت کا ایک بڑا حصہ ان پر صرف ہو جاتا ہے۔ مثلاً جھکڑ جھٹے میں یہ گیس جھٹے کے بار میں سے گذرتی ہے یا آنچ پلٹ جھٹے میں جھٹے کے خانے میں سے ہو کر خارج ہوتی ہے۔ اس طریقے سے یہ گیس مفید حرارت کو احتراقی خطہ سے نکال کر بذریعہ حمل پھیلا دیتی ہے۔ یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ گیسوں سے اشعاع بہت ہی کم ہوتا ہے۔ گیس



صرف ٹھوس مادے کے اتصال پر (یعنی بذریعہ ایصال) گرم یا ٹھنڈی ہوتی ہیں، اسی لیے گیسوں اور ٹھوس اشیاء کے درمیان باہمی حرارتی تبادلہ کارگر کرانے کے لیے اس قسم کے اتصال کا اطمینان کر لینا چاہیے۔  
اس کا ذکر آچکا ہے کہ گیس عام طور پر نہایت ہی خراب موصل ہوتی ہیں۔ اس لیے گرد یا ایسے اسباب، جن کی وجہ سے ٹھوس شے کی سطح پر گیس کا ایک غیر متحرک طبقہ چھٹا رہے، اس تبادلہ حرارت میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ گرم کرنے کے چولھے اور باز تکونی آلات کی استعداد ایک بڑی حد تک گرد اور دھول سے متاثر ہوتی ہے۔

**حرری طاقت کا تعین** — اگر کسی ایندھن کے اجزاء معلوم ہوں تو اس کی کیمیائی ترکیب سے اس کی حرری طاقت کا اندازہ کیا جاسکتا ہے۔

مثال — تشریح سے معلوم ہوا کہ کسی کوئلے کے نمونے میں کاربن ۷۵ فی صد، ہائڈروجن ۱۱، آکسیجن ۱۵، نائٹروجن اور راکھ وغیرہ ۴ فی صد موجود ہے۔ اس لیے قابل حرری ہائڈروجن = ہائڈروجن -  $\frac{15}{8} = 6.125$  اور اس ایندھن کی حرری قیمت =  $32242 \times 8.125 + 8080 \times 45 = 100$

ایندھنوں کی کیمیائی تشریح سے ان کی حرری طاقتوں کا جو اندازہ کیا جاسکتا ہے وہ زیادہ معتبر نہیں ہوتا کیونکہ ہم کو اس بات کا علم نہیں کہ ایندھن کے اجزاء کبھی کس طرح ملے ہوئے ہیں۔

اس لیے حرری طاقت کا تعین بطریق راست کیا جاتا ہے اور جو آلات اس کام کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں ان کو "حرارہ پیما" کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

ایندھن کی ایک ٹکلی ہوئی مقدار جلائی جاتی ہے اور تکوین شدہ حرارت پانی کی ایک خاص مقدار میں جذب کی جاتی ہے۔ اس پانی کی ابتدائی تپش درج کر لی جاتی ہے۔ ایندھن کے احتراق کے بعد پانی کی تپش دوبارہ معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس میں جو کچھ اضافہ ہو جائے اس کا اندراج کر لیا جاتا ہے تو

پانی کا وزن  $\times$  اضافہ تپش = حرری طاقت  
ایندھن کا وزن

پانی کے وزن میں، پانی کے برتن اور دیگر آلات کی جذبہ کردہ حرارت کی گنجائش بھی رکھنی ہوگی۔ کامل صحت کے اطمینان کے لیے حرارت کے دیگر قلیل نقصانات کو بھی (مثلاً وہ حرارت جو بوقت اضافہ تپش آب، گیسوں کے ساتھ ضایع ہو اور جو اشعل، وغیرہ کی وجہ سے غائب ہو جائے) شامل کرنا ہوگا۔ اگر معمولی احتیاط کی جائے تو عملی ضروریات کے لیے ان نقصانات کو نظر انداز کیا جاسکتا ہے۔

ایندھنی حرارہ پیمائش سے حرری طاقت کی تخمین کی جاتی ہے ان کے مختلف اقسام حسب ذیل ہیں:۔

۱۔ ایسے حرارہ پیمائش میں احتراقی اکیجن ٹھوس اشیا (مثلاً پوٹاشیم کلوریٹ - پوٹاشیم نائٹریٹ، یا سوڈیم پر آکسائیڈ) سے دی جائے۔

۲۔ ایسے آلات جن میں اکیجن دباؤ پر بشکل گیس دی جاتی ہے اور جن میں احتراق کی گسی پیداوار اس پانی میں سے گذرتی ہو جس میں حرارت، بغرض پیمائش، جذب کی جائے۔

۳۔ ایسے حرارہ پیمائش میں اکیجن دباؤ پر ایک مضبوط فلزی اسٹروانے یا ملب میں رکھی جائے جس سے احتراقی گیس نکلنے نہیں پاتی۔ بھاری دباؤ کی وجہ سے ایک معقول جسامت کے ملب کے اندر احتراق کے لیے کافی اکیجن رکھی جاسکتی ہے۔

اُن حرارہ پیمائشوں میں جن میں اکیجن کی رسد پوٹاشیم کلوریٹ اور شورے سے دستیاب ہوتی ہے، یا جن میں گیس بہ آزادی تمام نکل جاتی ہے اُن میں اخراجی گیسوں کے ساتھ حرارت بہت ضایع ہوتی ہے جس کی وجہ سے غلطی کا احتمال ہے۔

تھرمسن کا حرارہ پیمائش — اس کی تصویر شکل ۳۸، ۳۹ اور ۴۰ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں  $12\frac{1}{2}$  انچ اوچائی اور ۳ انچ چوڑائی ایک کالج کا ظرف ہوتا ہے جس پر ایک نشان لگا ہوتا ہے۔ اس نشان تک



پانی بھرنے پر ظرف میں ۲۹.۱۰ گرین پانی رہتا ہے۔ زیر امتحان ایندھن کو تکسیدی اجسام کے ساتھ ملا کر (دیکھو ذیل میں) نہایت احتیاط کے ساتھ تانے کی بھٹی ٹلی نلی فند میں ڈالا جاتا ہے۔ اس کو آلے کے پیندے بک کے اندر کی بیٹھک میں جمادیتے ہیں۔ اس پیندے میں تین کمانیاں ک بھی موجود ہوتی ہیں جن پر



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

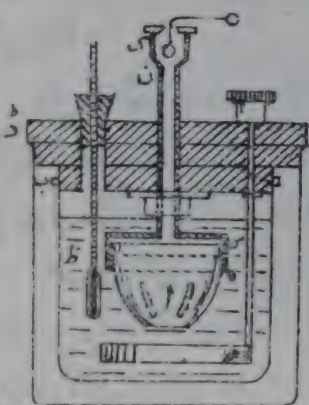
ایک استوانہ مناسبتانے کا دودکش دھکن لگایا جاسکتا ہے (شکل ۱)۔ اس دودکش کی تر پر چھوٹے چھوٹے سوراخوں کا ایک دائرہ ہوتا ہے جن میں سے تکوین شدہ گیسیں خارج ہو سکتی ہیں اور اس کے سرے پر ایک تنگ نلی، جس پر ایک ٹونٹی ٹلی لگی ہوتی ہے، موجود ہے۔ تکسیدی آمیزے میں ۳ حصے پوٹاشیم کلورائیٹ اور ۱ حصہ پوٹاشیم نائٹریٹ ہوتا ہے۔ دو گرام کوئلے کے لیے (۲۰) گرام آمیزہ استعمال کرنا چاہیے۔ خارج ہونے والی گیس کے حرارتی نقصان کی تلافی کرنے کے لیے معلوم کردہ اضافہ پیش میں اس کا ۱۰ فی صد شامل کیا جاتا ہے۔

شورہ آلود خشک چراغ کی بتی کی مدد سے ایندھن کو جلاتے ہیں۔ اس قسم کی بتی دیر تک آہستہ آہستہ جلتی رہتی ہے۔  
فکل ملے رولینڈ وائلڈ حرارہ پیمائی تصویر ہے۔ آکسیجن بہم پہنچانے



کے لیے اس میں سوڈیم پر آکسائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس تجربے میں گیس کا اخراج نہیں ہوتا کیونکہ احتراق کا کاربن ڈائی آکسائیڈ سوڈیم آکسائیڈ سے مل کر کاربونیٹ بنا لیتا ہے اور اس کے علاوہ اسی بوتے میں رطوبت کی تکثیف بھی عمل میں آتی ہے۔ ۳۷ گرام ایندھن کو ۱۲ تا ۱۴ گرام دانہ دار سوڈیم پر آکسائیڈ کے ساتھ ملاؤ۔ احتیاط رہے کہ سوڈیم پر آکسائیڈ باریک سفوف کی شکل میں استعمال نہ کیا جائے ورنہ دھماکے کا اندیشہ ہے۔ اس آمیزے کو دو انچ قطر کی فلزی کٹالی میں رکھو اور اس کو پیچدار سرپس میں میں مضبوطی کے ساتھ بیچ سے بٹھا دو۔ یہ سرپس ٹل ن سے ملحق ہے جو لکڑی کے ایک ڈھکن ڈ میں جا ہوتا ہے۔ ٹل ن پر ایک گیند کوڑی ک یا اس کے عوض ایک ٹونی ٹ موجود ہوتی ہے۔ حرارہ پیمائے ظ قطر میں  $2\frac{1}{2}$  انچ اور  $5\frac{1}{2}$  انچ عمیق ہوتا ہے جس میں

صفحہ (81)



شکل ۴۲۔ دانہ دار حرارہ پیمائے

۲۵ گرام پانی ڈالا جاسکتا ہے۔ یہ ظرف لکڑی کے ڈھکن سے بذریعہ تنگینی جوڑ لٹکایا گیا ہے۔ یہ ڈھکن بیرونی ظرف ب پر رکھا جاتا ہے۔ ظرف ب خالی ہوتا ہے اور حرارہ پیمائے کے لیے ایک غیر موصل چیز کا کام دیتا ہے۔ ایک تیش پیمائے لکڑی کے ڈھکن میں سے گذر کر پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔ ہ ایک ہوری ہے جو تیش میں یکسانیت برقرار رکھنے کے لیے لگائی گئی ہے۔

پانی کی تیش کا اندراج کرنے کے بعد ایندھن کو اشتعال دیا جاتا ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ ایک نصف انچ لمبے بٹل کے تار کے ٹکڑے کو

لے واسیلڈ کے جدید ترین حرارہ پیمائے میں برقی اشتعال کا انتظام ہوتا ہے۔

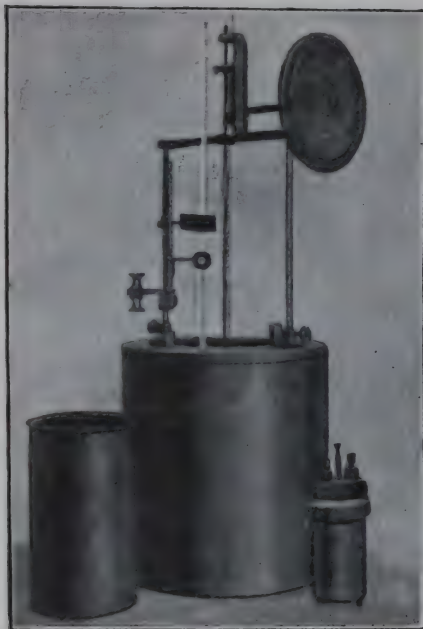
بسن مشعل میں تپا کر سُرخ کر لیا جائے اور اس تار کو کواڑی کے ذریعے آمیزے کے اندر اتار کر کواڑی فوراً ہی بند کر دی جائے۔ تپش کی یکسانیت کا اطمینان کرنے کے لیے ہلورنی کو چلاتے رہنا چاہیے اور حاصل شدہ تپش اعظم کا اندراج کر لیا جائے۔ ان دونوں اندراجات کا فرق پانی کی تپش کے اضافے کو ظاہر کرے گا۔ ظرف کے پانی کے وزن میں آلے کا آب مساوی (تقریباً ۵ گرام) شریک کرنا ہوگا۔

اس طرح اضافہ تپش  $\times$  پانی کا وزن = جملہ حرارت عمل احتراق کی پیداوار یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کی کیمیائی طور پر سوڈیم آکسائیڈ کے ساتھ عمل کرتے ہیں جس سے تقریباً ۲۷ فی صد حرارت پیدا ہوتی ہے۔ صرف ۷.۷۳ گرام ایندھن لینے سے فارنہائیٹ تپش پیمائے کے ذریعہ نتیجہ راست طور پر برطانوی حرری اکائیوں میں نکل آتا ہے اور اگر مئی تپش پیمائے استعمال کیا جائے تو نتیجہ حراروں میں حاصل ہوگا۔

پانی کے متذکرہ وزن (یعنی ۹۲۵ گرام) اور آلے کے آب مساوی (۵ گرام) سے پانی کا جملہ وزن ایک ہزار گرام ہو جاتا ہے۔ اس سے ضرب کرنے میں آسانی ہوتی ہے اور آلے کا انصراف راست طور پر معلوم ہوتا ہے۔ بمب حرارہ پیمائے — شکل ۳۳ سے ماہر گراؤ کو کا ایجاد کردہ

بمب حرارہ پیمائے ظاہر ہے۔ اس میں ۱ بمب ہے۔ بمب حرارہ پیمائے اور ج ایک بیرونی آبی پیرا ہن تاکہ حرارت جذب یا ضائع نہ ہونے پائے۔ اس پیمائے ہلورنی د کے چلانے کی کلیں لگی ہوتی ہیں اور تپش پیمائے کے لیے ایک سہارا بھی موجود ہے۔

دیکھو شکل ۳۳



ا ج ب

شکل نمبر ۴۲







شکل نمبر ۴۳





اس کا بمب (دیکھو شکل ۴۳) نکل فولاد کا اُستوانہ ہوتا ہے جو ۳۰ ہوائی گروں کا دباؤ برداشت کر سکتا ہے۔ اس کے اندر چینی کی قلعی یعنی مینا کاری کی ہوتی ہے۔ توپ دھات کے بنے ہوئے پیدار سرپوش میں برقی اشتعال کے ذرائع موجود ہوتے ہیں۔ اس سرپوش پر ایک سوئی گواڑی ہے جس کے ذریعے آکسیجن بمب کے اندر داخل کی جاتی ہے اور تجربے کے اختتام پر گیس بھی خارج کی جاسکتی ہے۔ ایک گرام ایندھن ایک چھوٹے کیسہ میں رکھ کر اس کیسہ کو آکسیجن نل اور مجوز ستون م کے درمیان لگا دیتے ہیں۔ لوہے یا پلاٹینم کا ایک نہایت ہی ہین تار ایندھن کو چھوتا ہوا ستون اور نل کے درمیان باندھ دیا جاتا ہے۔ سرپوش کو اچھی طرح بٹھا کر آکسیجن کے اُستوانے سے گیس (آکسیجن) ۲۵ کرہ ہوائی دباؤ پر داخل کی جاتی ہے۔ برقی واصل اور ک پر لگا دیے جاتے ہیں لیکن برقی دور بند کرنے کے قبل بمب کو حرارہ پیماء کے پانی کے اندر غرق کر کے اس پر پلورنی اور تیش پیماء لگانا ہوگا۔

صفحہ (83)

نوٹ۔ اس کا تیش پیماء نہایت ہی نازک ہوتا ہے جس پر ۱ درجہ سٹی کے سوئس حصے کی درجہ بندی (۱۰، ۱) ہوتی ہے یعنی اس کی مدد سے تیسرے مقام اعشاریہ تک پڑھا جاسکتا ہے۔ اگر فارنہیٹ تیش پیماء استعمال کیا جائے تو نتیجے کو مٹی اکائیوں میں تبدیل کرنے کے لیے  $\frac{5}{9}$  سے ضرب دینا ہو گا یا اس کے برعکس۔

## دیکھو شکل ۴۳

پلورنی کو چلا کر تیش پیماء کا انصاف ہر نصف منٹ پر درج کر لیا جاتا ہے جب تک تیش مستقل نہ ہو جائے۔ اب برقی دور بند کرنے پر ایندھن جل اٹھتا۔ اس کے بعد پانی کی تیش اعظم تک تیش کا اندراج ہر نصف منٹ پر کرتے ہیں جس کے حاصل ہونے پر اُسی طریقے سے ہر نصف منٹ پر تیش درج کی جاتی ہے جب تک تیش آہ آہک ہوا شرح پر گھٹنے نہ لگے۔

نظاہر ہے کہ اگر ت = تیش بوقت اشتعال  
ت = حرارت کی وہ مقدار جو حرارہ پیماء سے ضایع ہوئی ہو

و = حرارہ پیمائیں پانی کا وزن

م = حرارہ پیمائیں کا آب مساوی

ن = ایندھن کا وزن

ح = لوہے کے احتراق سے تکون شدہ حرارت

تو  $(ت + تہ) \times (۱ + ۱)$  - ح = ایندھن کے احتراق کی جلد تکون شدہ حرارت -

ت کی دریافت حسب ذیل ہوتی ہے : اعظم اور آخری تیش کے فرق کو وقفوں کی تعداد سے تقسیم کرو۔  
اس طرح :-

$$۰.۰۰۶۶ = \frac{۰.۰۳۶}{۶}$$

$$۰.۰۰۳۵۶ = ۶ \times ۰.۰۰۶۶$$

$$\frac{۰.۰۰۳۹}{۰.۰۰۳۹}$$

(84) اس عدد کو اشتعال اور تیش اعظم کے درمیانی وقفوں (تفریق ۱) کی تعداد سے ضرب دینے پر اُس حرارت کا اندازہ ہوگا جو وقت احتراق و جذب حرارت حرارہ پیمائیں سے ضائع ہوئی ہو۔  
اس وقفی نقصان کا نصف حصہ پہلے وقفے میں جوڑ لیا جائے کیونکہ اس وقت تیش میں کچھ زیادہ اضافہ نہیں ہوا۔ بب کا آب مساوی کم و بیش ۳۳۵ ہوتا ہے لیکن اس کو صحیح طور پر معلوم کر لینا ضروری ہے۔ حرارہ پیمائیں پانی ۲۲۰ گرام لیا جائے تاکہ برقی دھل غرق نہ ہوگی۔

تیش پیمائیں کا انصاف

تیش اعظم کے بعد

تیش اعظم سے قبل

اشتعال سے قبل

۲۰.۵۵۹۱

۱۸۶۰.۳

۱۷۶۹۹

۲۰.۵۵۸۳

۱۸۶۶۸

۱۸۶۰۰۵

۲۰.۵۵۷۵

۱۹۶۵۸

۱۸۶۰۱۳

۲۰.۵۵۶۷

۲۰.۵۲۵

۱۸۶۰.۱۳

۲۰.۵۵۶

۲۰.۵۵۱

۱۸۶۰.۱۳

۲۰.۵۵۸۳

۲۰.۵۵۹۸

تبرید کی وجہ سے جو حرارت ضایع ہوئی ہو اُس کا اندازہ اس طرح کیا جائیگا:

$$۲۰۵۹۸ - ۲۰۵۵۶ = ۴۲$$

$$\frac{۴۲}{۵} = ۸.۴$$

$$۰.۶۰۳۹ = ۰.۶۰۰۳۸ + (۴ \times ۸.۴)$$

اور  $۰.۶۰۳۹ = ۰.۶۰۰۳۸ + (۱۸ \times ۰.۱۳ - ۲۰۵۹۸)$

$$۹۶۷۴ = (۳۳۵ + ۲۲۰۰) \times ۲۵۴۳۳$$

$$۳۰ (۱۵۰۰ \times ۰.۰۲) \text{ (لوہے کا تار)}$$

تقریبی

$$\frac{۳}{۹۶۷۴} = \text{حرری قیمت}$$

یعنی  $۱۱.۹۶۲ = \frac{۹}{۵} \times ۹۶۷۴$  برطانوی حرری اکائیاں

بب اور اس کے تجربے کا مفصل بیان کتاب کیلو ریٹک پاور آف فیول  
مصنف پول میں ملے گا۔

حرری طاقت معلوم کرنے کا یہ سب سے زیادہ صحیح آلہ ہے۔ اس کی مدد سے  
سیال اور گسی اینڈھنوں کی حرری طاقت بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔

کسی اینڈھن کے احتراق سے جو تپش پیدا ہوتی ہے اس کا انحصار محض  
خارج شدہ مقدار حرارت ہی پر نہیں ہوتا بلکہ دیگر حالات پر بھی ہوتا ہے یعنی  
(۱) احتراقی پیداوار کی مقدار اور خاصیت پر۔ (۲) آیا احتراق ہوا میں یا  
خالص آکسیجن میں ہوتا ہے۔ (۳) ابتدائی تپش اور (۴) احتراقی پیداوار کے  
ثبات پر۔ حاصل کردہ تپش اُس تپش سے کم ہوگی جس کا اندازہ خالص حرری قیمت،  
کمیت اور احتراقی پیداوار کی حرارت نوعی سے کیا گیا ہو۔ اس کا انحصار  
احتراقی پیداوار کے ثبات پر بھی ہے کیونکہ ایک خاص تپش پر یہ اشیا اتنی ہی  
جلد منفرد ہوتی ہیں جتنی جلد کہ وہ تیار ہوتی ہیں۔ اور اس افتراق میں جو حرارت

۱۔ کوئلے کی حرری قیمت ۱۲۰۰۰ تا ۱۶۵۰۰ برطانوی حرری اکائیاں ہوتی ہے۔

۲۔ "Pool's Calorific Power of Fuel"



جذب ہوتی ہے اس کا توازن خارج شدہ حرارت سے ہوتا ہے۔

اگر یہ فرض کر لیا جائے کہ مختلف ٹھوس اینڈھنوں کی کیمیائی ترکیب بالکل ہی دوسرے سے قشابہ ہے تو پھر بھی تپش کی تکوین کا انحصار احتراق کی سرعت اور اینڈھن کی کثافت پر ہوگا۔ تیزی کے ساتھ احتراق کا ہونا جیسا کہ ہوا کی رسد کو گرائے پر ہوتا ہے اور ہوا کی رسد کے ساتھ حرارت کا ادخال تپش میں بہت اضافہ پیدا کر دیتا ہے۔ اینڈھن کی ساخت بھی شرح احتراق پر اثر رکھتی ہے مثلاً مسامدار خلوی اجسام نہایت ہی آسانی سے جلتے ہیں۔

کثیف اینڈھنوں کو ہلکے اینڈھنوں کی رفتار سے جلانے پر زیادہ مقامی حرارت پیدا ہوتی ہے کیونکہ تکوین حرارت اور اشعاع کی طاقت کترجم میں ہوتی ہے۔ نوٹ۔ اینڈھن میں راکھ کی مقدار بھی اہمیت رکھتی ہے۔ یہ قابل احتراق مادے کے عوض ہی نہیں ہوتی بلکہ جھکڑ بھٹوں میں یہ چیز خبثت میں شامل ہو کر خبثت کی مقدار میں اضافہ کرتی ہے۔ علاوہ ازیں اگر یہ ناگذاختی ہو تو اس کو گلانے کے لیے مناسب قسم کا گدا زندہ شامل کرنا ہوگا جس سے خبثت کی مقدار اور زیادہ بڑھ جائیگی۔ یعنی حرارت مطلوبہ کے حصول کے لیے اینڈھن کا صرفہ بڑھ جائیگا۔ ان غیر ضروری اجسام کی وجہ سے بجھے کی گنجائش پر اثر پڑتا ہے اور اس کی پیداوار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ فاضل اشیا کی مقدار میں اضافہ ہونے سے اخراجات بار برداری بڑھ جاتے ہیں جس کا اثر پیداوار کے نرخ پر پڑتا ہے ایسی لپے ایسا اینڈھن پسند کرنا لازمی ہے جس میں راکھ کی مقدار کم ہو۔

بعض اوقات راکھ کا وجود اینڈھن کے جلانے میں مشکلیں پیدا کر دیتا ہے جیسا کہ کاربن آمیزی بھٹوں میں۔ اس قسم کے بھٹوں میں بجھے ہوئے کوئلے کے موٹے کھنگڑے پر باریک الیٹھراسٹس جلایا جاتا ہے تاکہ ہوا کا بہ آسانی گذر ہو لیکن پھر بھی ان میں اشتعالی مشکلات کا سامنا ہوتا ہے۔

**لکڑی** — جن مقامات پر اس کی افراط ہو اور جہاں بلند تپش کی ضرورت نہ ہو وہاں لکڑی بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔

سوکھی لکڑی کے نامیاتی اجزاء علاوہ راکھ کے حسب ذیل ہیں :-

کاربن ..... ۵۱.۵ فی صد

ہائڈروجن ..... ۶۵ فی صد

آکسیجن ..... ۳۱.۵

نائیٹروجن، وغیرہ ..... ۱.۵

۱۰۰.۰ جمہ

نوٹ۔ مختلف اقسام کی لکڑیوں کی کیمیائی ترکیب تقریباً متشابہ ہوا کرتی ہے۔ ان کے اجزاء میں ایک فی صد سے زائد تغیر نہیں ہوتا۔ ہر قسم کی لکڑی کا جزو اعظم سیلیولوز  $C_{12}H_{20}O_{10}$  ہے۔ اس کے ساتھ مختلف ہائڈروکاربنی اشیا مثلاً ٹرپٹائن، رالین، وغیرہ بھی موجود ہوتے ہیں جن سے لکڑی کی احتراق پذیری پر اثر پڑتا ہے۔ لکڑی کی کثافت نوعی ۰.۴ تا ۱.۳ ہوتی ہے۔ آکسیجن کی کثیر مقدار کو مد نظر رکھتے ہوئے معلوم ہوگا کہ قابل احتراق ہائڈروجن صرف ۶۔  $\frac{۳۱.۵}{۸} = ۳.۹۳$  فی صد ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پانی کے جزو کی تجزیر (یعنی  $۳۱.۵ + ۵.۱۸ = ۳۶.۶۸$  فی صد) کے لیے بھی حرارت صرف ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ معمولی طور پر ہوا میں سکھائی ہوئی لکڑی بلند تپش کی تشکیل کے لیے غیر موزوں ہے کیونکہ اس طرح سکھانے پر بھی اس میں ۱۵ تا ۲۰ فی صد رطوبت باقی رہ جاتی ہے۔ اگر اس کو بڑا دے میں سکھایا جائے تو پھر بھی نکالنے پر اس میں رطوبت جذب ہو جاتی ہے۔

لکڑی کی راکھ دونی صد سے زائد نہیں ہوتی۔ اس میں پوٹاش بہ مقدار کثیر ہوتا ہے اور اومینا مطلق نہیں ہوتا۔ اس کی کیمیائی ترکیب یہ ہے: پوٹاشیئم کاربونیٹ، چونا، سوڈا، لوہا، میگنیشیا، اور کچھ کلورین، گندھک کا ترشہ اور فاسفورک ترشہ اور سیلیکا۔ پوٹاش کے نمک کسی زمانے میں لکڑی کی راکھ ہی سے تیار کیے جاتے تھے۔

لکڑی کی حستری طاقت تقریباً ۳۰۰۰ ہوتی ہے۔

عام طور پر لارچ، فر، سیکا مور، برچ، ایلیم، ایش (صنوبر) اور شاہ بلوط کی لکڑی زیادہ استعمال میں آتی ہے۔

لکڑی کا نقطہ اشتعال تقریباً ۳۰۰ ممی یعنی سرخ تپش سے بہت نیچے ہوتا ہے۔

لکڑی کا کوئلہ — جب لکڑی کو ہوائی اتصال کے بغیر بتدریج گرم کیا جائے تو اس میں تخریبی کشید ہوتی ہے۔ پانی اور دیگر طیران پذیر مرکبات



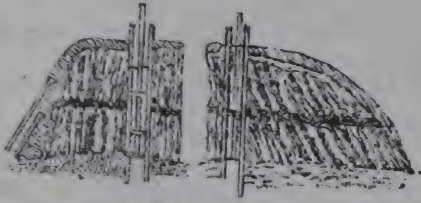
خارج ہوتے ہیں جن میں سے بعض مرکبات سیلیولوز و دیگر جوبی اجسام کی تحلیل سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس تحلیل میں کاربن آزاد ہو جاتا ہے۔ یہ تحلیل تقریباً ۱۸۰° مٹی کی تیش پر شروع ہو کر تقریباً ۳۰۰° مٹی پر ختم ہوتی ہے اور لکڑی کا کوئلہ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ جزو لکڑی کا غیر طیران پذیر کاربن ہے جس میں راکھ، کچھ ہائڈروجن اور آکسیجن بھی موجود رہتے ہیں۔ ان آخر الذکر اشیا کی مقدار کا انحصار تیش تیاری پر ہوا کرتا ہے۔

خارج شدہ اشیا مندرجہ ذیل ہیں: پانی، جوبی نطفہ، مختلف کثیف ہائڈروکاربن جن میں ڈامبری اشیا کے ساتھ مارش گیس (دلدلی گیس) ہائڈروجن، ایٹھیلین، کاربانک آکسائیڈ، کاربانک ایسائیڈ گیس، چوب کشیدہ ترشہ (خام ایسٹک ترشہ)، اور امونیاکی مرکبات۔ ان میں سے بعض اشیا کی قیمت اور بعض کی احتراق پذیری قابل غور ہیں۔

ماصل کردہ کوئلہ وزن میں ۱۵ تا ۲۵ فی صد ہوتا ہے لیکن شاذ ہی ۲۰ فی صد سے تجاوز کرتا ہے۔ اس کا حجم لکڑی کا ۵۰ تا ۷۵ فی صد ہوتا ہے۔ (صفحہ ۸۷) ماحصل کا انحصار لکڑی کی نوعیت، تیش، اور کھلانے کی سرعت پر ہوتا ہے۔ بلند تیش اور آہستہ کھلانے سے ماحصل میں کمی واقع ہوتی ہے کیونکہ کشیدہ زیادہ کامل واقع ہوتی ہے۔ اچھا کوئلہ سخت اور کھنکدار (Sonorous) ہوتا ہے جس کی شکستگی چکدار ہوتی ہے۔ اس سے ہاتھ کالے نہیں ہوتے۔ اس کے علاوہ وہ سودنی یا مشقوق نہیں ہوتا اور اصلی لکڑی کی شکل قائم رکھتا ہے۔ اس کے نقطہ اشتغال میں تیاری کی تیش کے لحاظ سے تغیر ہوتا ہے، یعنی بوقت تیاری جتنی بلند تیش دی جائیگی اتنا ہی کثیف اور مشکل سے سُٹلنے والا کوئلہ تیار ہوگا۔ سرعت کے ساتھ کھلانے پر کوئلہ مشقوق ہو جاتا ہے۔

کھلانے پر جو احتراق پذیر اشیا خارج ہوتی ہیں ان پر غور کرنے سے ظاہر ہوگا کہ لکڑی کو محض خشک کرنے کے بعد جلانے میں زیادہ کفایت ہوگی کیونکہ لکڑی کے جلانے پر کوئلے کے مقابلے میں حرارت کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے لیکن اگر مقامی بلند تیش منظور ہو تو بے شک کوئلہ سودمند ہوگا۔





شکل ۴۵



شکل ۴۶

کوئلہ تیار کرنے کے دو طریقے ہیں: پہلے طریقہ میں لکڑی کو قریبیوں میں ڈال کر بیرونی آگ سے گرم کیا جاتا ہے۔ دوسرے طریقے میں اس کو پڑاؤے میں جا کر ڈھیر لگایا جاتا ہے، اور لکڑی کے طیران پذیر مادے کے کامل یا جزوی احتراق سے اس کو بجلاتے ہیں۔ اس مادے کے خارج ہونے کے قبل لکڑی کے انبار میں چند گٹھے رکھے جاتے ہیں جن کو جلا کر انبار میں اولاً گرمی مہیا کی جاتی ہے۔ جب لکڑی قریبیوں میں کجلائی جائے تو جو بکشیدہ ترشہ اور ڈامبر جمع کیا جاسکتا ہے، اور لکڑی کا کوئلہ بطور ضمنی حاصل ملتا ہے۔

انبار میں کوئلہ بنانا۔ یہ انبار مدور یا مستطیل شکل کے ہوتے ہیں۔

مدور انبار میں، لکڑی کے مناسب لمبائی کے ٹکڑے ایک وسطی کھم یا کھونٹے کے اطراف اکٹھے کر دیے جاتے ہیں جیسے شکل ۴۷ اور ۴۸ میں دکھلایا گیا ہے۔ اور انبار کو مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں۔ اس مٹی کے سہارے کے لیے درختوں کی شاخیں لگائی جاتی ہیں جن کے سرے زمین میں مدفون ہوتے ہیں یا مٹی سے ڈھانکنے کے عوض صرف کوئلے کے بُرادے اور پانی کو ملا کر اس آئینے کا لیپ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس طرح ڈھانکنے سے ایک ملائم سا سریش لکڑی کے اوپر بن جاتا ہے جو ہوا کی زیادتی کو کافی طور پر روکتا ہے۔ اگر تین وسطی کھم لگائے جائیں تو ان کی درمیانی جگہ کو گندول اور گٹھوں سے بھر کر ایک دُکڑ تیار کر لیتے ہیں۔ اگر صرف ایک ہی کھم لگایا جائے تو اس کے ایک پہلو پر ایک راستہ چھوڑ دیتے ہیں جو اس کے

نصف حصے تک پہنچا ہے اور جس میں اسی طرح لکڑی بھردی جاتی ہے۔ شاخیں اور دیگر ناہموار ٹکڑے انبار کے بالائی حصے پر جا دیے جاتے ہیں۔ جب انبار اس طرح تیار ہو جائے تب گٹھوں کو جلا کر سوراخوں کو اُس وقت تک کھلا رکھ چھوڑنے ہیں جب تک انبار میں کافی طور پر آگ نہ لگ جائے۔ اس کے بعد سوراخوں کو بند کر دیتے ہیں اور انبار آہستہ آہستہ جلتا رہتا ہے۔ اولاً زرد رنگ کا کثیف دھواں نکلتا ہے جس میں کافی آبی بخارات بھی موجود رہتے ہیں۔ ان کی تکثیف سرپوش میں ہوتی ہے اور پانی نیچے بہ جاتا ہے۔ جب یہ زرد دھواں بھورا پڑ جائے تو انبار کو پوری طرح زمین تک مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں اور صرف چند ہی سوراخ ہوا کے حسب ضرورت داخلے کے لیے کھلے رکھے جاتے ہیں کہ طیران پذیر مادے کا احتراق جاری رہے اور حرارت قائم رکھی جاسکے۔ اب لکڑی کامل طور پر خشک ہو جاتی ہے اور آہستہ آہستہ کوئلے میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ ”کوئلہ ساز“ اُن بیرونی حصوں کو جو کوئلے میں تبدیل نہ ہوئے ہوں، کھلانے کی غرض سے اوپر سرپوش میں سلسلہ وار سوراخ بناتا رہتا ہے۔ کثیف دھواں جو پہلے نمودار ہوا وہ اب بتدریج ہلکا پڑ جاتا ہے اور کاربن مانا کسائیڈ کا شعلہ دکھائی دیتا ہے۔ اس وقت سوراخ بند کر دیے جاتے ہیں ورنہ کوئلے کے جل اٹھنے کا احتمال ہے۔ اور ان کے عوض نیچے کی طرف نئے سوراخ کھول دیتے ہیں۔ یہ طریقہ اُس وقت تک جاری رکھا جاتا ہے جب تک کہ انبار پوری طور پر کھلا نہ جائے۔

نصفی بخش نتیجہ حاصل کرنے کے لیے لازمی ہے کہ لکڑی کو احتیاط کے ساتھ جایا جائے تاکہ احتراق یکسانیت کے ساتھ ہو اور انبار کی بستی اس خوبی سے ہو کہ دورانِ عمل میں وہ گرد سکے۔ جو کچھ خشکی بوجہ سکڑاؤ ظہور میں آئے اس کو بعلت ممکنہ درست کرنا ہوگا۔ اس کے علاوہ موکھوں کا اہتمام بھی درست ہونا ضروری ہے۔

انبار کے اندرونی حصے میں طیران پذیر مادے کے احتراق سے حرارت قائم رہتی ہے۔ اگر ہوا کی کثرت ہو تو کوئلہ جزوی طور پر جلتا ہے۔ نقطہ اشتعال سے نیچے بجھانے پر کوئلہ بہتر بنتا ہے۔ اس کا اطمینان کرنے کے لیے سرپوش میں ایک سوراخ بنا کر تھوڑا سا کوئلہ نکال لیا جاتا ہے اور فوراً ہی سوراخ کو بند



کر دیتے ہیں۔ نکالا ہوا کوئلہ پانی، مرطوب ریت، مٹی یا کوئلے کے سفوف میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ اس کوئلے سے پزاوے کی حالت کا اندازہ کر سکتے ہیں۔ جب پزاوہ تیار ہو جائے تو اس کو متذکرہ بالا طریقے پر بجھانے سے کوئلہ جل کر ضایع نہیں ہوتا جیسا کہ اس وقت ہوگا جب کوئلہ بجھایا نہ جائے اور انبار ہوا بند نہ ہو۔

مستطیل شکل کے انبار میں (شکل ۳۶) پہلے لکڑی کا ڈھیر لگایا جاتا ہے۔ اور اس کے اطراف تختوں کا ایک کٹھیر بنایا جاتا ہے جس کے سہارے کے لیے زمین میں کھم گاڑھے جاتے ہیں۔ انبار اور کٹھیر کے درمیان اندرونی جانب تختوں کی سی جگہ چھوڑ دی جاتی ہے۔ اس حصے میں لکڑی کے کوئلے کا مرطوب بُرادہ یا راکھ بھردی جاتی ہے تاکہ حرارت سے تختوں کو ضرر نہ پہنچے۔ بالائی حصے کو مٹی یا راکھ، وغیرہ سے ڈھانک کر نیچے کے حصے میں جو دریچہ موجود ہے اس کے اندر آگ لگائی جاتی ہے۔ طریقہ مسابق کی طرح کجلائی کا عمل ہوتا ہے۔ اس قسم کے



شکل ۳۶

انبار طول میں ۲۲ فٹ، عرض میں ۴ فٹ اور ۷ تا ۹ فٹ اونچے ہوتے ہیں۔ انبار کے اونچے سرے پر مٹی کے اندر آہنی نل لگا کر تیزاب اور ڈامبری مادہ جمع کیا جاسکتا ہے۔ یہ انبار عموماً ڈھالو زمین پر لگائے جاتے ہیں اور مالک ناروے و سویڈن میں زیادہ مروج ہیں۔

ایسے پزاوے جن میں طیران پذیر مادہ اکھٹا کیا جاسکے فی زمانہ زیادہ مستعمل ہیں۔

ایسے مقامات پر جہاں لکڑی کی رس مسلسل چلی آتی ہو (مثلاً جھیل یا دریا



کے کنارے) وہاں انبار کے لیے چٹائی کا ایک مستقل چوترہ تیار کر لیا جاتا ہے۔ اس چوترے کے وسطی حصے میں ایک گرٹھا ہوتا ہے جس کو ایک آہنی چادر سے ڈھانک دیا جاتا ہے۔ یہ گرٹھا ڈامبر کے حوض سے ملحق ہوتا ہے اور تکثیف شدہ ڈامبر اور چوب کشیدہ ترشہ چوترے پر بہکر حوض میں چلے جاتے ہیں۔

کوئلہ بنانے کی لکڑی بچتہ ہونی چاہیے لیکن بوسیدہ اور کیرلگی ہوئی نہ ہو۔ تیس سالہ لکڑی بہترین ہوتی ہے۔ درخت موسم سرما میں کاٹے جائیں جب کہ ان میں رس کم ہوتا ہے (نوٹ - یہ سرو مالک کے لیے موزوں ہے۔ گرم ممالک میں موسم گرما میں کاٹنا ہوگا)۔ اس کام کے لیے جو مقام تجویز کیا جائے وہ کسی ندی یا پانی کے قریب ہو اور زمین ریتیلی یا چکینی مٹی کی نہ ہو، کیونکہ ریت نہایت ہی مسامدار ہوتی ہے اور چکینی مٹی میں حرارت کی وجہ سے شگاف پیدا ہو جاتے ہیں جن سے ہوا واصل ہوتی ہے۔ ایسی جگہ کوئلہ بنانے پر یہ دیکھا گیا ہے کہ کوئلے کا رنگ پھیکا، اور وہ ہلکا اور سودنی ہوتا ہے۔

کوئلے کی حاصل شدہ مقدار طریق تیاری پر منحصر ہے۔ لکڑی سے کوئلہ بلحاظ وزن ۱۴ تا ۲۵ فی صد، اور بلحاظ حجم ۵۰ تا ۷۵ فی صد تیار ہوتا ہے۔ ہوا میں کھلا رکھنے سے اس میں دس فی صد رطوبت جذب ہوتی ہے۔ کوئلے کی کثافت نوعی ۱۱.۵ تا ۱۲.۵ ہوا کرتی ہے۔ اگر اس کے مسامات سے ہوا نکال دی جائے تو اس کی کثافت نوعی ۲ ہوگی۔

کوئلے کی کیمیائی ترکیب تیاری کے طریقے کے اعتبار سے متغیر ہوتی ہے۔ معمولی کوئلہ جس کو ۷۰ تا ۹۰ مٹی کے درمیان تیار کیا گیا ہو اس کی ترکیب حسب ذیل ہوگی :- کاربن ۸۰ تا ۸۳ فی صد، ہائیڈروجن ۱ تا ۲ فی صد، آکسیجن اور نائٹروجن ۱۴ تا ۱۵.۵ فی صد، راکھ ۱ تا ۵ فی صد۔

حماد یا پیٹ مرطوب مقامات میں مردہ نباتی مادے کے آہستہ آہستہ جمع ہوتے رہنے پر تیار ہوتا ہے۔ رطوبت کی وجہ سے اس پر ہوا کا اثر نہیں ہوتا۔ ان حالات کے تحت اس کی ترکیب میں بتدریج تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اصلی نباتی مادے کی آکسیجن اور ہائیڈروجن، پانی اور دلدلی گیس یعنی میتھین ( $CH_4$ )

اور کاربن ڈائی آکسائیڈ، وغیرہ میں تبدیل ہو کر آہستہ آہستہ کم ہو جاتی ہیں۔ ایک حد تک آکسیجن زیادہ مقدار میں خارج ہوتی ہے، اور ہائیڈروجن اس سے کم مقدار میں، اور کاربن نہایت ہی کم مقدار میں۔ ان تبدیلیوں کا ناظر تجربہ ہوتا ہے کہ کاربن کا تناسب بڑھنا، رنگت میں سیاہی پیدا ہوتی، اور کثافت میں بتدریج اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ اس کے علاوہ ایک حد تک قابل احتراق ہائیڈروجن کا تناسب بھی بڑھ جاتا ہے۔

اس قسم کی تبدیلیاں اُسی حالت میں ظہور پذیر ہوتی ہیں جب ہوا کی غیر موجودگی میں بنائی مادے کی تحلیل ہو۔ نہایت ہی معمولی درجہ کی حرارت مثلاً زمین کی تپش بھی اس عمل کے لیے کافی ہے۔ دلدلی گیس، جو جل کر بشکل اگیا بیتال نمودار ہوتی ہے، اسی طرح بنتی ہے۔ کانوں کی گیس بھی دلدلی گیس ہی ہے جو فزائوق مادے کے دباؤ سے کوئلے کے اندر رہ گئی ہو جب کوئلے کی تہ یا برت کھودی جائے تو یہ گیس کوئلے کے اندر سے خارج ہوتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ چونکہ پانی میں گھل جاتی ہے، اس لیے اس کی بہت ہی کم مقدار باقی رہتی ہے۔

جس قدر زیادہ زیر زمین تبدیلیوں میں عرصہ گزریگا اُسی قدر اصلی بنائی مادے اور اس سے تیار شدہ کوئلے کی خاصیتوں کے درمیان فرق ظاہر ہوگا۔ ان ہی تبدیلیوں کی وجہ سے کوئلہ جس کی چند قسموں میں تقریباً خالص کاربن ہوتا ہے زمانہ گزشتہ کی بنائی تھوں سے تیار ہوا ہے۔ ان واقعات کے تحت جتنا زیادہ عرصہ گزریگا، مال میں اتنی ہی زیادہ تبدیلی واقع ہوگی۔

حار (ہیٹ) ماس سطح زمین پر پایا جاتا ہے اور باسن نما گر لٹھوں میں بھرا ہوا ہوتا ہے۔ ان مقامات کو اصطلاحاً وحل کہتے ہیں۔ چونکہ حار کا تعلق زمانہ جدید سے ہے اسی لیے اس میں مقابلاً بہت کم تبدیلی واقع ہوتی ہے اور اس کا جدید ترین یعنی بالائی طبقہ نیچے کے یعنی قدیم تر طبقوں سے مختلف ہوتا ہے۔ اسی لیے اس کی کیمیائی ترکیب لکڑی سے متشابہ ہوگی۔ سکھانے پر وحل کے سطحی حصے کے حار سے ہلکے بھوسے ندرنگ کی ایک ریشہ دار چیز دستیاب ہوتی ہے جس کا حجم بنائی مادے کا تقریباً ۱۰ فی صد ہوتا ہے۔ اور اس کو ہوا میں سکھانے کے بعد اس میں تقریباً تیس فی صد رطوبت باقی رہ جاتی ہے۔ وحل کی تہ کا حار زیادہ لس دار ہوتا ہے



جس کو سکھانے پر گہرے سیاہ رنگ کا ایک ٹھوس جسم بچ رہتا ہے جس کا حجم ۲۰ تا ۳۰ فی صد، اور ہوا میں سکھانے پر جس میں ۲۰ تا ۳۰ فی صد رطوبت باقی رہتی ہے۔ حار کی کثافت نوعی او۔ تا تقریباً ۱ ہوتی ہے۔ وصل سے نکالنے پر اس میں ۷۰ تا ۹۰ فی صد رطوبت ہوتی ہے۔ نکالنے کے بعد حار کو فرش پر پھیل کر خشک کرتے ہیں اور سوکھنے کے بعد اس کے ڈھیر لگا دیے جاتے ہیں۔ اس کام کو اچھے موسم ہی میں کرنا چاہیے کیونکہ پالے اور برف باری سے حار خراب ہو جاتا ہے۔ ایک بار ٹھنڈا کھانے پر وہ کثیف شکل اختیار نہیں کرتا۔ اور نہ مکمل طور پر خشک ہوتا ہے۔

حار سے اچھا ایندھن تیار کرنے کی متعدد کوششیں کی جا رہی ہیں۔ جدید طریقوں میں حار کو مرطوب یا خشک حالت میں دبا کر اس کے اینٹچے بنالیے جاتے ہیں۔ بعض طریقوں میں پس کر حار کا لُب تیار کیا جاتا ہے جس کو سکھانے پر اس کے حجم کا پانچواں حصہ سکڑ کر کم ہو جاتا ہے جس سے ایک کثیف تراور کم رطوبت کا ایندھن تیار ہوتا ہے۔

حسب توقع حار کی راکھ لکڑی کی راکھ سے زائد ہوتی ہے۔ اس کی مقدار ۸ تا ۳۰ فی صد ہوتی ہے اور اس کے اجزا لکڑی کی راکھ کے اجزا سے مشابہت رکھتے ہیں لیکن اس میں الوینا بھی پایا جاتا ہے۔ اس میں سلفیٹ، فاسفیٹ اور بعض اوقات سلفائڈز کی مقدار بھی نسبتاً زائد ہوتی ہے۔ حار کی کشید ۳۰ مئی کے قریب ہونی شروع ہوتی ہے جس کے بعد اس کا کوئلہ باقی رہ جاتا ہے۔ اس کوئلے کی قیمت راکھ کی خاصیت اور مقدار پر موقوف ہے۔

(92)

**رکاری ایندھن**۔ سطح زمین کی تبدیلیوں کی وجہ سے نباتی مادے کی تہیں مدفون ہو جاتی ہیں اور ان پر متذکرہ بالا تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں حتیٰ کہ ان نباتی اشیاء کی خاصیت بالکل تبدیل ہو کر یہ اشیاء مرکوز ہو جاتی ہیں۔ اس رکاری عمل کا انحصار اس ارضیاتی تطبیق پر ہوتا ہے جس میں یہ ایندھن پایا جائے۔ اس کے علاوہ بعض اوقات مقامی اثرات بھی اس کو مرکوز کرنے میں مدد دیتے ہیں۔



ایسی اشیاء جو جدید تطبقوں میں پائی جائیں لگنائٹ کے نام سے موسوم ہیں (لاطینی لگنم مراد "لکڑی") کیونکہ ان میں سے بعض صریحاً لکڑی نما ہوتی ہیں۔ قدیم تر تطبقوں میں معدنی کوئلہ ملتا ہے۔ ان دونوں قسموں میں بوجہ مشابہت تفسیق مشکل ہے۔

انفرادی نمونوں میں بیشک بہت فرق ظاہر ہوگا۔ لگنائٹ اور کوئلے کے منتخب کردہ نمونوں کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ لکڑی اور اینتھراسائٹ (کوئلے کی نہایت ہی تبدیل شدہ شکل) کے درمیان تبدیلی بتدریج واقع ہوئی ہے۔ ذیل کے جدول سے بھی اس کا پتہ چلتا ہے۔ اس ترتیب سے ظاہر ہے کہ کارآمد ہائڈروجن ایک حد تک بڑھتی جاتی ہے اور ساتھ ہی ثابت کاربن (یعنی حرارت سے جس کی بخیر نہ ہو) کی مقدار میں بھی اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

اس اضافہ کا اثر کوئلے کی خاصیت پر پڑتا ہے۔ جدول کے اعلیٰ ارکان جن میں کارآمد ہائڈروجن کم ہوتی ہے نرم ہوئے بغیر جلتے ہیں۔ اگر ان کے برادے کو کسی ظرف میں رکھ کر اس ظرف کی ہوا نکال لی جائے اور بعد میں برادے کو گرم کریں تو معلوم ہوگا کہ اس کے ریزے آیس میں ایک دوسرے سے نہیں چپکتے۔ ایسے ایندھنوں کو ناگد اختنی ایندھن کہینگے۔ جتنا کہ کارآمد ہائڈروجن میں اضافہ ہوتا جائیگا اتنی ہی اس کی گداز پذیری بڑھ جائیگی۔ اب اگر ایندھن میں کاربن کی مقدار بڑھتی جائے تو ایک ایسا ایندھن حاصل ہوگا جس کا بطور مادی اس کے ریزوں کو آیس میں ملا کر رکھنے کے لیے ناکافی ہوگا یعنی وہ ایندھن بھی ناگد اختنی ایندھنوں میں شمار کیا جائیگا۔ غرض کہ گداز اختنی ایندھنوں کی دو قسمیں ہیں: (۱) وہ جن میں آکسیجن زائد ہو اور کارآمد ہائڈروجن کی کمی ہو۔ (۲) وہ جن میں کاربن کی کثرت ہو۔

**لگنائٹ** — ان میں سے بعض چوبی مادے کی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان کا رنگ ہلکا اور ساخت ریشہ دار ہوتی ہے۔ ایسی قسموں کو رکازی لکڑی یا ریشہ دار لگنائٹ میں شامل کرنا ہوگا۔ اس قسم کی ایک تہ ڈیوٹن شمار میں مقام

(98)

## ایندھنوں کی ترکیب

ایندھن	کاربن	ہائیڈروجن	آکسیجن	نائیٹروجن	راکھ	کارآمد ہائیڈروجن
لکڑی (نابیدہ)	۵۱.۶۱	۶.۶۲	۴۱.۵۳	۱.۵۱۲	۱.۵۸	۱.۵۱
پیٹ (حماء)	۵۲.۶۳۸	۷.۰۳	۴۰.۵۹			۲.۵۱
کایج (آئرلینڈ)						
پیٹ، لانگ (فرانس)	۶.۵۹	۶.۶۲۲	۴۲.۵۸۸			۲.۵۳
لگنائٹ :-						
کیرولین (جنوبی)	۶.۵۳	۴.۶۸	۲۰.۵۲	۱.۵۰	۳.۵۲	۲.۵۳
آکلینڈ	۶.۶۵۷	۴.۶۸۱	۱۸.۵۲۵	۱.۵۳۳	۱۰.۵۳۸	۲.۵۵۳
ٹشائیا	۶.۹۵۱۳	۵.۵۳	۱۸.۵۳۸	۱.۵۲۶	۵.۵۳۷	۳.۵۱
ٹرنیڈاڈ	۷.۵۷۶۳	۵.۵۲	۱۳.۵۵۱		۲.۵۶۳	۳.۵۵
معدنی کوئلہ :-						
کینل، وگن	۸.۰۵۰۷	۵.۵۵۳	۸.۵۱	۲.۵۱	۲.۵۷	۴.۵۵
ایڈریوز ہاؤز، اینڈلڈ	۸.۵۵۵۸	۵.۵۳۷	۴.۵۳۹	۱.۵۲۶	۲.۵۱۴	۴.۵۸
بلیٹا	۸.۳۵۰	۶.۵۱۹	۴.۵۵۸	۱.۵۳۹	۲.۵۰	۵.۵۶
ریب ویل	۸.۹۷۷۸	۵.۵۱۵	۰.۵۳۹	۲.۵۱۶	۱.۵۵	۵.۵۱
ایبر آمین	۹.۵۹۴	۴.۵۲۸	۰.۵۹۴	۱.۵۲۱	۱.۴۷۵	۴.۵۱
اینتھراسائٹ (ایبر)	۹.۴۷۰	۱.۵۳۹	۳.۵۵۸		۴.۵۰	۱.۵۱

ہووے ٹریسی پر پانی جاتی ہے۔ زمین سے نکالنے پر ان میں ۳۰ تا ۵۰ فی صد رطوبت ہوتی ہے اور ہوا میں خشک کرنے کے بعد ۲ تا ۲۰ فی صد رطوبت باقی رہتی ہے۔ گرانے پر اس کا ۳۵ فی صد نفل رہ جاتا ہے۔

۱۔ راکھ کے علاوہ

ان میں سے جو زیادہ تبدیل ہو چکے ہوں ان کو بطور مٹی یا مٹیالا لگناٹ کہا جاسکتا ہے۔ ان کا رنگ گہرا گندمی ہوتا ہے اور ریشہ دار ساخت صاف طور پر نہیں دکھائی پڑتی۔ اور ان کی شکستگی بھی مٹیالی ہوتی ہے۔ رکازی لکڑی کے مقابلے میں ان میں رطوبت کم ہوتی ہے۔

تیلانے پر تفل ۳۵ تا ۵۰ فی صد اور تار کو لی مادہ ۴ تا ۵ فی صد دستیاب ہوتا ہے۔ کثافت نوعی ۱۰ اور ۱۲ کے درمیان ہوتی ہے۔

زیادہ تبدیل شدہ لگناٹ، کوئلے سے مشابہت رکھتے ہیں۔ بعض اقسام سیاہ اور جگدرا، اور بعض ماند اور سیاہی مائل ہلکے گندمی رنگ کے ہوتے ہیں۔ ان کی شکستگی مسطح یا صدف نما ہوتی ہے۔ ان میں چوبی ریشہ نہیں دکھائی پڑتا۔ اور رطوبت بھی کم ہوتی ہے۔ کشید کے بعد ثابت ثقل تقریباً ۶۰ فی صد بچ رہتا ہے۔

اس درجہ میں گندمی کوئلے کی اچھی قسمیں شامل ہیں۔ (جرمن براؤن کوئلے) لگناٹ اور کوئلے کے طیران پذیر مادے آپس میں بہت کچھ مشابہت رکھتے ہیں لیکن لگناٹ کے طیران پذیر مادے میں آبی کشید کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ ڈامبر کا اوسط ۶ تا ۱۰ فی صد ہوتا ہے۔ جرمنی، فرانس، اٹلی اور آسٹریا میں لگناٹ بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ لگناٹ کی راکھ میں زیادہ تر لوہے کا آکسائیڈ، الوینا، سلیکا، اور چوڑے اور لوہے کے سلفائیڈ ہوتے ہیں جن کی مقدار ۵۰ فی صد ہوتی ہے۔ تین اقسام کے لگناٹ کے نامیاتی اجزاء کی اوسط ترکیب رینونے دریا کی ہے جو حسب ذیل ہے :-

قسم لگناٹ	کاربن	ہائیڈروجن	آکسیجن و واٹر ورجن
ریشہ دار لگناٹ	۶۳	۵	۳۲
مٹیالا لگناٹ	۷۲	۵	۲۳
سیاہی مائل گندمی کوئلہ	۷۷	۷.۵	۱۵.۵



کوئلہ :- اس مد میں رکازی اینڈھن کی زیادہ تبدیل شدہ اقسام ہیں۔ اُن کوئلوں کو اصطلاحاً ”بطومنی کوئلہ“ کہتے ہیں جو بطور قیر اور بطومن دود آورہ شعلے کے ساتھ جلتے ہیں۔

بطومنی کوئلہ تبدیل ہو کر اینتھراسائٹ بنتا ہے جس کو جلانے پر شعلے میں دھواں اور بُو نہیں ہوتی۔ اس قسم کے کوئلے آسانی سے جلتے ہیں اور جلانے پر نرم نہیں ہوتے اور نہ گل کر اکٹھا ہو جاتے ہیں۔

گداختنی کوئلہ :- اس میں وہ سب اقسام شامل ہیں جو گرمانے پر نرم ہو کر آپس میں چپٹ جائیں۔ اگر ان کے سفوف کو ایک بند ظرف میں گرمایا جائے تو اس کا ایک بستنی کوک تیار ہوگا۔ آسانی سے جلنے والے کوئلے ”ناگداختنی“ ہوتے ہیں، یا بعض اوقات بہت ہی کم گلتے ہیں۔

چونکہ ہر ایک کوئلے کا طبقہ دوسرے طبقوں سے مختلف ہوتا ہے اس لیے ان کی جماعت بندی کا کوئی قاعدہ تجویز کرنا ہوگا۔

کوئلے کی کیمیائی ترکیب سے اس کے جلنے کا رویہ نہیں معلوم ہوتا۔ اس لیے کوئلوں کی جماعت بندی کا آسان ترین طریقہ وہ ہوگا جس میں ثقل کی مقدار اور اس کی خاصیت کی جانچ ہو۔ واضح رہے کہ یہ وہ ثقل ہے جو زیر امتحان کوئلے کو ایک بند ظرف میں گرم کرنے کے بعد حاصل شدہ مقدار میں سے راکھ کا جز و تفریق کرنے پر حاصل ہوگا۔

ایسے کوئلے جن میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہو یا جن میں کاربن کی فی صد مقدار بہت بڑھی ہوئی ہو عموماً ناگداختنی ہوتے ہیں (دیکھو صفحہ ۱۱۷)۔

جواشیاگیس کی صنعتی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں (مثلاً باگ ہیڈ کوئلہ وغیرہ) یا تیل (پیرافن کوئلہ) اس میں شمار نہ کیے جائیں۔

درجہ اول :- ناگداختنی کوئلے جن میں آکسیجن کی مقدار زائد ہو (پیرسی)۔ اس میں مختلف اقسام کے کینل (Cannel)، سپلنٹ (Splint) یا

س۔ کینل، کوئلے سے مختلف طریقے سے تیار کیے ہوئے خیال کیے جاتے ہیں۔ بعض گداختنی ہوتے ہیں۔

سخت کوئلے شامل ہیں۔ یہ کوئلے اچھی طرح جلتے ہیں اور ان کا شعلہ نرم بتی کے شعلے کے مانند لمبا ہوتا ہے۔ کینل میں ایک مدھم قیرنا چک ہوتی ہے، اور وہ صد فی شکستگی کے ساتھ ٹوٹتے ہیں۔ گھسنے پر گندمی رنگ کی لکیر پڑتی ہے، یہ کوئلہ سخت اور ٹھوس ہوتا ہے۔ اس کی کثافت نوعی تقریباً ۱۵۲ ہوتی ہے۔ گرم کرنے پر اس کی شکل قائم رہتی ہے، لیکن اس کے ٹکڑے پھیل کر آبس میں نہیں ملتے۔ اس کے فضل کے ٹکڑے خستہ اور مشقوق ہوتے ہیں۔ اس سے کوک ۴۰ تا ۶۰ فی صد دستیاب ہوتا ہے۔ کوک میں ثابت (fixed) کاربن ۵۳ فی صد تک پایا جاتا ہے۔ کینل کوئلے کی کشید سے طیران پذیر مادے کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔ اور دیگر بطور منی کوئلوں کے مقابلے میں کینل سے کمتر مقدار میں کوک دستیاب ہوتا ہے۔ راکھ اور گندھک بھی اس میں زیادہ ہوتی ہے۔ اسکا ٹلینڈ اور اسٹیفورڈ شائر میں کینل کوئلہ جھکڑ بھٹوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

پانی اور راکھ کی غیر موجودگی میں ان کوئلوں کی حرری طاقت ۸۰۰۰ سے ۸۵۰۰ تک متغیر ہوتی ہے۔ اس قسم کا کوئلہ اسٹیفورڈ شائر، ڈربی شائر، لینکا شائر اور اسکا ٹلینڈ میں ملتا ہے۔

درجہ دوم — گداختنی کوئلہ جس کا شعلہ لمبا ہوتا ہے۔ چیری (eherry) کوئلہ (دھنی کوئلہ — گروٹر) اس درجہ میں مختلف اقسام کے گیس اور بھاپ بنانے کے کوئلے شامل ہیں۔ اس قسم کے کوئلے بہ آسانی جل اٹھتے ہیں اور درجہ اول کے کوئلوں کی مانند شعلے اور دھوئیں کے ساتھ جلتے ہیں۔ ان کا رنگ چمکدار سیاہ اور ان کی ساخت تھوڑی بہت پترلی (Plately) ہوتی ہے۔ کینل سے زیادہ خستہ ہوتے ہیں اس لیے ان کو عام طور پر نرم کوئلہ کہا جاتا ہے۔ بند طرف میں گرمانے پر ان سے تھوڑا سا کوک تیار ہوتا ہے جو ہلکا، اسفنج نما، اور خستہ ہوتا ہے۔ اس کا تناسب کوئلے کی مقدار کا ۶۰ تا ۷۰ فی صد ہوتا ہے۔

اس سے تیار کی ہوئی گیس اچھی قسم کی ہوتی ہے اور یہ کوئلہ عام طور پر



گیس کی مصنوعی تیاری اور بھاپ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ درجہ دوم کے کوئلوں کی حرری طاقت ۸۵۰۰ تا ۸۸۰۰ ہوتی ہے اس قسم کا کوئلہ جنوبی ویلیس، اسٹیفورڈ شائر اور گلاسلگو کی کانوں میں بکثرت پایا جاتا ہے۔  
درجہ سوم — گداختنی یا ٹانکا لگانے کا کوئلہ — کوہارخانے کا کوئلہ۔

اس قسم کا کوئلہ گرم کرنے پر قریب قریب پھل جاتا ہے اور اس کی لمبی نمائیت میں گیس کے بلبلے دکھائی پڑتے ہیں۔ گداختنی ہونے کی وجہ اس کے کوک کی شکل اصلی کوئلے کی شکل سے بالکل مشابہت نہیں رکھتی۔ اس کا شعلہ چمکدار اور تاباں ہوتا ہے۔ اس کوئلے کا رنگ سیاہ مغل نما ہوتا ہے اور اس سے ہاتھ نکالے ہو جاتے ہیں۔ توریلے پر اس کے پھولے چھوٹے مستطیل نما ٹکڑے بنتے ہیں۔ کوک سازی کے دوران میں یہ کوئلہ بہت پھول جاتا ہے جس کی وجہ سے تیار شدہ کوک کی کثافت میں کمی واقع ہوتی ہے جو کوئلے کی کثافت سے ۶۸ تا ۷۴ فی صد تک متغیر ہوتی ہے۔ ان کی حرری طاقت ۸۵۰۰ تا ۹۳۰۰ تک ہوتی ہے لیکن یہ بھاپ بنانے، اور دیگر اغراض کے لیے، غیر موزوں ثابت ہوئے ہیں کیونکہ پھلنے کی وجہ سے اس سے ہوا کے راستے بند ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کے کوئلے کوک سازی میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ برطانیہ میں یہ کوئلہ ڈرہم، یارکشائر، لینکا شائر، اسٹیفورڈ شائر، ڈاربی شائر، جنوبی ویلیس اور دیگر مقامات پر ملتا ہے۔

درجہ چہارم — کوک کی کوئلہ (تیلیا یا ڈمہنی کوئلہ) جس کا شعلہ پست قد ہوتا ہے — گروئٹ۔ اس قسم میں وہ سب کوئلے شامل ہیں جن سے زیادہ مقدار میں اور کثیف تر کوک حاصل ہوتا ہے۔ ان کا کوک جھکڑ بھٹوں کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ کوئلہ عموماً نرم ہوتا ہے اور نقل و حمل میں دب کر بہت جلد چور بن جاتا ہے۔ یہ کوئلہ مذکورہ بالا اقسام کے مقابلے میں زیادہ مشکل سے مشتعل ہوتا اور جلتا ہے لیکن جلنے میں نرم پڑ کر اسی قدر نہیں پھولتا۔ اس کا شعلہ پست، سفید ہوتا ہے جس میں دھواں نہیں نظر آتا۔ درجہ سوم کے مقابلے میں اس کا کوک کثیف تر اور زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔



اس کے کوک کا حاصل تقریباً ۸۲ تا ۸۴ فی صد ہوتا ہے۔ یہ کوک جھکڑ بھٹے میں استعمال کرنے کے لیے بہترین پایا گیا ہے۔ اس کی حرری طاقت ۹۳۰۰ تا ۹۵۰۰ ہوتی ہے۔ ہوا کا جھکڑ استعمال نہ کرنے کی صورت میں بھاپ بنانے کے لیے یہ کوئلہ دوسرے آسانی سے جلنے والے کوئلوں کے مقابلے میں زیادہ موزوں نہیں ہوتا۔ اس قسم کا کوئلہ جنوبی ویلس، سینٹ ایشٹن، اور دیگر مقامات پر ملتا ہے۔

درجہ پنجم۔ ناگدختنی کوئلے جن میں کاربن کی افراط ہو (پرستی)، اینتھراساٹ کوئلہ۔ جو کوئلے اس درجے میں شامل ہیں وہ بتدریج اصلی اینتھراساٹ میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ سخت ہونے کے باوجود ان کو جلانے پر شعلہ میں دھواں یا بو نہیں ہوتی۔ یہ مشکل سے سلگتے اور جلتے ہیں، اور جب تک قسری جھونکا نہ استعمال کیا جائے کامل احتراق نہیں ہوتا۔ اگر ان کو بتدریج گرمایا نہ جائے تو چٹختے ہیں اور ان کے ٹکڑے دُور دور تک اڑتے ہیں جس کی وجہ سے ہوا کی آمد میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ ان کی بعض قسمیں کم چٹختی ہیں۔ جنوبی ویلس اور پنسلونیا میں ان کی چند قسمیں جھکڑ بھٹے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ ان کی شکل مدہم اور دھاری دار ہوتی ہے اور ان میں غھوڑی سی صدنی شکستگی نمودار ہوتی ہے۔ ان کی حرری طاقت درجہ چارم سے کم ہے کیونکہ ہائڈروجن کا تناسب کم ہوتا ہے۔ ان کو گرم کرنے پر ایک غیر کوئی ثقل حاصل ہوتا ہے جس کی مقدار ۸۲ تا ۸۸ فی صد ہوتی ہے۔ اس قسم کا کوئلہ بھاپ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

اینٹھراساٹ، کوئلے کی سب سے زیادہ تبدیل شدہ قسم ہے۔ اس کی شکل چمکدار سیاہ یا نیم فلزی ہوتی ہے۔ اس کو گھسنے پر سیاہ لکیر پڑتی ہے۔ یہ کوئلہ ناگدختنی ہونے کے علاوہ نہایت ہی مشکل سے جلتا ہے، اس کو جلانے کے لیے بہت ہی زیادہ ہوا درکار ہے۔ یہ کوئلہ دیگر کوئلوں کے مقابلے میں کم کیف ترین ہوتا ہے، اور اس کے جلانے پر نہایت ہی سخت مقامی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ درجہ پنجم کے بطومنی کوئلوں کے مقابلے میں یہ کوئلہ

گرم کرنے پر زیادہ جلد چور چور ہو جاتا ہے، اور جلانے پر اس میں شعلہ اور بُو پیدا نہیں ہوتی۔ یہ جنوبی ویلیس، پینسلوینیا اور وائس میں ملتا ہے۔ اینتھرائٹ میں ۸۵ تا ۹۴ فی صد ثابت کاربن اور ۵ فی صد سے کم راکھ ہوتی ہے۔

اس کوئلہ کی کثافت نوعی ۱۵۲۵ سے ۱۵۳۱ تک متغیر ہوتی ہے

جو شامل شدہ میٹالے مادے کے زیر اثر ہوتی ہے۔ راکھ کی مقدار ۲ تا ۸ فی صد ہوتی ہے جس میں الومینا، چونا، لوہے کا آکسائیڈ، میگنیشیا، اساسی اشیا یعنی قلیاں اور فاسفورک، سلفیورک اور پاؤڈر و کلورک ترشے معہ سلیکا موجود ہوتے ہیں۔

لوہے کی ضمنی تیاری کے لیے کوئلے میں گندھک کا جزو بہت اہمیت رکھتا ہے کیونکہ یہ عنصر دھات میں جذب ہو جاتا ہے۔ کوئلے میں گندھک تین مختلف صورتوں میں موجود رہتی ہے: (۱) بطور آئرن پائیرائیٹس (کوئلے میں پیتل نما مادہ) (۲) بطور نامیاتی گندھک اور (۳) چونے اور بعض اوقات الومینا کے سلفیٹ کی شکل میں۔ پہلی دو صورتیں نہایت ہی مضر ہیں کیونکہ جب اس قسم کا کوئلہ لوہا گلانے کے کام میں استعمال کیا جائیگا تو حرارت کی وجہ سے گندھک،  $H_2S$ ،  $CS_2$  اور  $FeS$  میں تبدیل ہو جائیگی۔ یہ اشیا اپنی ساری گندھک دھات میں منتقل کر دیتی ہیں۔ نامیاتی گندھک اور پائیرائیٹس کی تقریباً نصف گندھک کوئلے سے کوک بنانے میں علیحدہ ہو جاتی ہے۔

کوک سازی میں، یا لوہار خانے کے کام کے لیے، یا دیگر اغراض کے لیے، کوئلے سے پائیرائیٹس اور مٹی علیحدہ کرنی لازمی ہے۔ اس کے لیے کوئلے کا چور ا دھویا جاتا ہے۔ غیر نامیاتی اجسام بھاری ہونے کے باعث، کوئلے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ پائیرائیٹس کی کثافت نوعی ۵ ہے جو کوئلے سے تقریباً چار گنا ہے۔ کوئلے میں جو پائیرائیٹس پایا جاتا ہے اس میں اکثر سنکھیا (آرسینک) اور بعض اوقات تانبا موجود رہتا ہے۔

(98)



فاسفورس عموماً بہت کم مقدار میں موجود رہتا ہے۔ کلورین ہمیشہ پائی جاتی ہے۔ جو شاروں میں جلا کر بھاپ بنانے کے کوئلے میں اس کا خیال رکھا جائے اس لیے کہ ان میں اگر تانبے کے فل ہوں تو تانبہ اس کلورین سے بہت جلد متاثر ہو جائیگا۔

کسی خاص غرض کے لیے کوئلے کا انتخاب کرنے میں اس کی طبیعی اور ساتھ ہی کیمیائی خصوصیات کو مد نظر رکھنا چاہیے۔ جھکڑ بھٹے کے کام کے لیے کوئلہ سخت اور مضبوط ہو ورنہ بھٹے کی بھردائی کے بوجھ سے وہ دب کر چرچور ہو جائیگا۔ کوئلہ زیادہ گدختنی بھی نہ ہو اور اس میں پائٹریٹس مطلق نہ موجود ہوں۔ بطور منی کوئلوں کے درجہ اول، دوم اور پنجم اور ان کے علاوہ اینتھراساٹ اس کام کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

جھکڑ کے باز تکوین بھٹوں میں، اور بھاپ بنانے کے لیے، آسانی سے جلنے والا کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

صنعتی اغراض میں استعمال کرنے کے لیے اینڈھن کی رطوبت، راکھ، ثابت کاربن، غیر طیران پذیر مادے، گندھک اور حدی طاقت معلوم کرنی لازمی ہے۔

کوک — بیان بالا سے ظاہر ہوگا کہ بعض اقسام کے کوئلے اپنی اصلی شکل میں استعمال نہیں کیے جاسکتے کیونکہ ان میں یا تو گندھک موجود ہوتی ہے یا وہ نرم اور گدختنی ہوتے ہیں۔ اس لیے اگر کوئلے کو کوک میں تبدیل کر دیا جائے تو یہ عیوب دفع ہو جائیں گے۔ بعض نہایت ہی نرم کوئلوں سے نہایت ہی اچھا کوک تیار ہوتا ہے اور جیسے کہ بتا دیا گیا ہے اس عمل سے پائٹریٹس کی گندھک کا تقریباً نصف حصہ معدنیاتی گندھک بشکل  $H_2S$  اور  $CS_2$  علیحدہ ہو جاتا ہے۔ اس طرح سے بہت اقسام کے کوئلے جو لوہے کی صنعتی تیاری کے لیے غیر موزوں ثابت ہوئے ہیں، کوک میں تبدیل کرنے کے بعد استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

کوک کا تناسب کوئلے میں تقریباً اتنا ہی ہوتا ہے جتنا کہ کلڑی کے کوئلے کا کلڑی میں۔ کوک میں ثابت کوئلے کے علاوہ اینڈھن کے دیگر غیر نامیاتی اجزاء بھی



موجود ہوتے ہیں اس لیے کوک میں رکھ کا تناسب کوئلے سے زیادہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۰۸)۔

جب کوئلے کو ہوا سے علیحدہ رکھ کر گرمایا جائے تو کوئلے کے اجزا ٹوٹ کر ہائیڈروجن، اور ہائیڈروجن اور کاربن کے مختلف طیران پذیر مرکبات، میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور ان میں سے بعض مرکبات آکسیجن کے ساتھ مل کر امونیا، پانی، کوک، وغیرہ کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ وزنی ہائیڈروکاربنز وغیرہ، آپس میں مل کر ڈامبر بنتے ہیں، اور پانی اور امونیا مل کر امونیاٹی سیال۔ ہلکے ہائیڈروکاربن کی تکثیف نہیں ہوتی اور یہ کوئلے کی گیس (کول گیس) میں موجود رہتے ہیں۔ ڈامبر سے کاربن بائی سلفائیڈ، مینزول، ٹالیوآل، نطفہ، کروی اوسوٹ، فینول، اینتھراسین، نفتھلین، رقیق، بتدریج بلند تیش پر کشید کرنے سے دستیاب ہوتے ہیں۔ یہ چیزیں بہت قیمتی ہوتی ہیں۔ ڈامبر کی ترکیب اور اس کے اجزا کا تناسب کوک سازی کی تیش کے مطابق متغیر ہوتا رہتا ہے۔ کم تیش سے ایسا ڈامبر حاصل ہوتا ہے جس میں مینزول، ٹالیوآل، کار بولک ترشہ، وغیرہ، کم، اور بھاری روغنی پیرافن زیادہ ہوتے ہیں۔ بلند تیش سے تیار شدہ ڈامبر میں مینزول وغیرہ زیادہ مقدار میں موجود رہتے ہیں۔ یہ اشیا نسبتاً زیادہ قیمتی ہوتی ہیں۔ بلند تیش پر یعنی ۱۲۰۰ می کے بعد بھاری ہائیڈروکاربن میں تحلیل ہونی شروع ہوتی ہے جس کی وجہ سے ان کا کچھ کاربنی جزو تہ نشین ہو جاتا ہے اور ہائیڈروجن اور دیگر ہلکے ہائیڈروکاربنی اجسام بنتے ہیں۔ گیس کے قرینقوں کے اندرونی حصے میں عموماً کاربن کی ایک کثیف تہ جمی ہوتی ہے۔ بعض اوقات اس تہ میں گریفائٹ بھی پایا جاتا ہے۔

وقت کوک سازی اگر کوئلے کو اس قدر گرم کریں کہ اس کے اجزا کوئلے کی کمیت ہی میں تحلیل ہو کر نکلیں تو تیار شدہ کوک کثیف تر اور زیادہ چکدار ہوگا اور جتنا زیادہ کاربن اس تحلیل کی وجہ سے باقی رہ جائیگا اتنا ہی کوک کے محاصل کا تناسب زیادہ ہوگا۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ تیار شدہ کوک کی خاصیت کوئلے کی نوعیت اور ساخت ہی پر موقوف نہیں بلکہ کوک سازی کی تیش اور

اس تپش کے چل کرنے کی سرعت پر بھی منحصر ہے یعنی ان طریقوں سے بہترین کوک تیار ہوتا ہے جن میں نہایت ہی بلند تپش بہت ہی جلد پیدا کی جاتی ہے۔ لکڑی کے کوئلے کی صنئی تیاری کے مانند کوک سازی کے لیے بھی ضروری حرارت طیران پذیر مادے کو کوک کے ساتھ یا کوک تنور کے بیرونی حصے میں جزوی یا کامل طور پر جلا کر پیدا کی جاتی ہے۔

احتراقی گیسیں جو گرمے ہوئے کوئلے سے خارج ہوتی ہیں اس کے یعنی کوئلے کے لیے بطور ایک محافظ لفاظہ ہوتی ہیں جن کی وجہ سے کوک جلنے نہیں پاتا۔

ڈھیر میں کوک بنانا — ان کے لیے اینٹوں کا ایک دودکش تیار کیا جاتا ہے جس کے اطراف کوئلے کا ڈھیر لگا دیا جاتا ہے۔

اس ڈھیر پر لوہے کی چادر ڈھانک دی جاتی ہے تاکہ ہوا کی رسد پر قابو رہے۔ بعض مقامات پر یہ طریقہ لکڑی کے کوئلے کی صنئی تیاری سے مشابہت رکھتا ہے یعنی کوئلے یا کوک کے برادے کو پانی سے نم کر کے اس کے اوپر مٹی ڈھانک دی جاتی ہے جس میں حسب ضرورت ہوا کے موکھے رکھ دیے جاتے ہیں۔

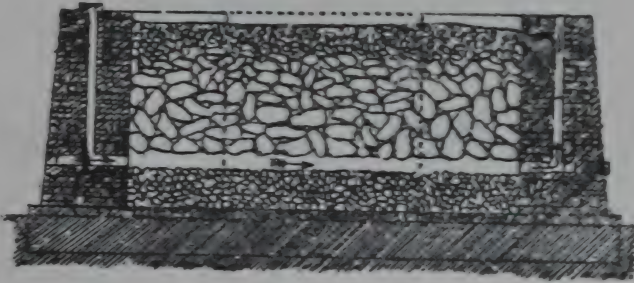
دوسرے طریقے میں کوک تیار ہونے تک ڈھیر کو کسی چیز سے ڈھانکا نہیں جاتا۔ ڈھیر کے بالائی حصے میں آگ لگائی جاتی ہے، اور اس کا شعلہ نیچے کی طرف اور ڈھیر کی ساری کیت میں ہوا کے ساتھ داخل ہوتا ہے۔ احتراقی طیران پذیر مادے کی کشیدگی کے حصے سے ہوتی ہے جو اوپر کی طرف چڑھ کر کوک کو کامل طور پر جلنے سے محفوظ رکھتا ہے۔ کوک کی سطح پر جب ہلکی سی راکھ نمودار ہو تو معلوم ہو جاتا ہے کہ کوک میں احتراق شروع ہو گیا اور اس حصے پر مٹی، کوئلے یا کوک کے برادے کا لیپ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اسی طرح کوک سازی کا عمل مکمل ہونے تک سارا ڈھیر ڈھانک دیا جاتا ہے۔

پڑاؤوں میں کوک سازی — پڑاؤوں میں ۵ فٹ اونچی اور ۴ فٹ لمبی

۷۔ گدختی کوئلوں کے لیے یہ صحیح نہیں۔



دو متوازی دیواریں ہوتی ہیں جو ایک دوسرے سے ۸ فٹ کے فاصلے پر بنی ہوتی ہیں۔ بھرائی کے لیے ان کے دونوں سرے کھلے رکھے جاتے ہیں اور جب عمل کوک سازجا شروع ہو جائے تو ان کو اینٹوں سے بند کر دیتے ہیں۔ شکل میں جو مونکھے دکھلائے گئے ہیں ان میں سے ہوا کی محدود رسد داخل ہوتی ہے اور اس کی متعدد مقدار پہنچانے کی غرض سے انتصابی دودکش پر کھیرے رکھے جاتے ہیں (دیکھو شکل ۴۷)۔



شکل ۴۷

کوئلے کی کشیدہ گیسوں، کوئلے کے ساتھ ہی جلای جاتی ہیں اور کوک کو جلنے سے محفوظ رکھتی ہیں۔  
کوک تنور — زمانہ جدید میں کوک کی صنعتی تیاری تنور یعنی بند خانوں میں ہوتی ہے۔

ان کی مختلف قسمیں ہیں :-

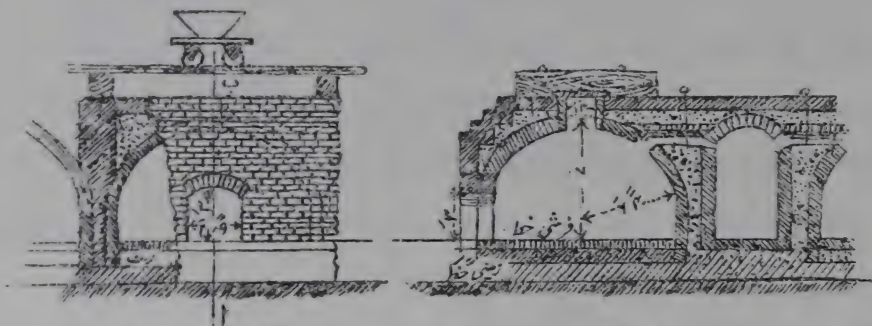
- (۱) سادہ خانے جن کے اندر ہوا داخل ہو کر حاصل کشیدہ کوئلے۔
- گنبدی اور مستطیل تنور اسی قسم کے ہوتے ہیں۔
- (۲) ایسے تنور جن میں حاصل کشیدہ اشیا کو خانے کے باہر جلاتے ہیں۔ مثلاً اپولٹ اور کاپے تنور۔

(10)



(۳) ایسے تنور جن میں ڈامبری ماڑے اور امونیا کی تکثیف کرنے کے بعد ان کو گیس سے علیحدہ کیا جاتا ہے اور غیر ملکثف گیسوں کو دودکش کے ذریعہ لے جا کر خانوں کے باہر جلاتے ہیں۔ اس قسم کے تنور ”شمعی حاصل تنور“ کہلاتے ہیں۔ احتراق کے لیے ہوا کی رسد کو داخل کرنے سے پیشتر گرم کر لیا جاتا ہے۔ مسائن کارو، سیسے سالوے، باور، کاپے، آٹو ہافمن کاپرس، وغیرہ۔

گنبدی تنور۔ اس قسم کے تنور اب تک بکثرت مستعمل ہیں ان میں تیار شدہ کوک عمدہ ہوتا ہے۔ اس قسم کے تنور کی دوسروں پر یہ فوقیت ہے کہ اس میں ہر قسم کے کوئلے، خواہ وہ حرارت پا کر پھولتے ہوں یا نہیں، استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ لیکن اس کے محاصل کی مقدار دیگر اقسام کے تنوروں کے



رُوکار کی تراش

تراش 'ب'

شکل ۳۸

مقابلے میں جن میں ہوانہ دی جائے کم ہوتی ہے اور ساتھ ہی ان میں تفسیع حرارت کے علاوہ کوک کی تیاری میں وقت بہت صرف ہوتا ہے۔ مگر اس ابتدائی لاگت کم ہوتی ہے اور مرست میں بھی زیادہ صرف نہیں ہوتا، اور اس کو جلانے میں زیادہ حرارت درکار نہیں۔ اس کا خانہ (شکل ۳۸) درور ہوتا ہے

جس کا قطر ۱۰ تا ۱۲ فٹ، گنبد کی جست تک ۲ فٹ اونچا، اور سر سے فرش تک ۱۰ فٹ اونچا ہوتا ہے۔ تنور کے اندر دُور گداز اینٹوں کا استر لگایا جاتا ہے۔ چالیس یا پچاس تنوروں کی دوہری قطاریں بنی ہوتی ہیں جن میں تنوروں کی پشت سے پشت ملی ہوتی ہے۔ یہ قطاریں سطح زمین سے دو فٹ اونچے چوترے پر بنائی جاتی ہیں۔ ان قطاروں کے اطراف ایک مضبوط دیوار بنی ہوتی ہے اور درمیانی جگہ کوریت یا دانہ دار خُبث سے بھر دیا جاتا ہے تاکہ حرارت قائم رہے۔ چوترے کے کنارے ایک ریل کی پٹری ڈال دی جاتی ہے۔

(102)

ہر ایک خانے پر ایک علیحدہ چھوٹا دُور کش ہوتا ہے۔ بعض اوقات ان تنوروں کا ہر ایک خانہ ایک چھوٹے دُور راہ کے ذریعہ مشترک دُور راہ سے ملتی ہوتا ہے۔ یہ مشترک دُور راہ دو قطاروں کے درمیان ہوتا ہے اور ایک سرے پر ایک عمودی دُور کش سے ملا ہوا ہوتا ہے۔ چھوٹے دُور راہ بذریعہ قاصر بند کیے جاسکتے ہیں جیسے کہ تصویر میں دکھلایا گیا ہے۔ سامنے تین فٹ اونچا ایک محراب نما دروازہ ہے جس سے تیار شدہ کوک نکالا جاتا ہے۔

ناقلہ دانگوں یعنی گاڑیوں کے ذریعہ جو ریل کی پٹریوں پر چلتی ہیں کوئلہ تنور کے بالائی حصے پر چھونکا جاتا ہے جس کے بعد اس کو کرید کر سطح کر لیتے ہیں۔ بھرن موکھا بند کرنے کے بعد اس پر مٹی کا لیپ دے کر گیس روک انتظام کر دیا جاتا ہے۔ بعض تنوروں میں کوئلہ تنور کے اندر بھاوڑوں سے پھینکا جاتا ہے۔

گزشتہ کھیموں سے تنور کے خانے گرم رہتے ہیں۔ بھرنے کے بعد سامنے کے حصے کو اینٹوں سے بند کر دیا جاتا ہے۔ اگر تنور کافی گرم ہو تو ان اینٹوں پر کچھ کا ایک لیپ دیا جاتا ہے تاکہ اس میں ہوا کا داخلہ بند ہو جائے۔ اگر تنور ٹھنڈا ہو تو اینٹوں پر تھوڑی دیر کے لیے کچھ انہیں لگایا

ہے۔ یہ دُور راہ بہت زیادہ گرم ہو جاتا ہے اور حاصل کشید کا احتراق یقینی ہوتا ہے۔ دُور کش میں گزارنے سے پہلے گرم گیسوں کو جوش دانوں کے نیچے سے گزار کر بھاپ حاصل کی جاتی ہے۔



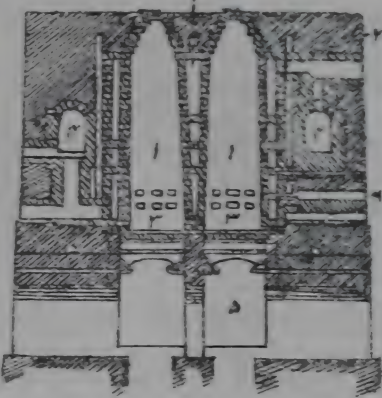
جاتا بلکہ بعض اوقات نیچے کی ایک دو اینٹیں ہٹا کر سوراخ کر دیے جاتے ہیں تاکہ احتراق کے لیے ہوا اچھی طرح داخل ہو سکے۔ کشید کا عمل فوراً شروع ہو جاتا ہے لیکن خارج شدہ گیس تنور کی تپش پر مشتمل نہیں ہوتی۔ تقریباً  $\frac{1}{4}$  تا  $\frac{1}{3}$  گھنٹوں میں گیسیں جلنی شروع ہوتی ہیں اور نہایت ہی دود آلود، سرخ رنگ کے لمبے شعلے کی شکل میں جلتی ہیں۔ اس وقت دروازے کے بالائی حصے میں ایک چھوٹا سوراخ بنایا جاتا ہے جس میں سے ہوا کو غلے کی سطح سے اوپر داخل ہو سکے تاکہ گیسیں تنور ہی میں جلتی رہیں۔

تپش میں بہت جلد اضافہ ہوتا ہے۔ گیندی چھت سے نیچے کی طرف کوئلے کی کیت میں حرارت کا انعکاس ہوتا ہے جس سے کوئلہ بتدریج گرم ہوتا رہتا ہے۔ نیچے کے حصے کی کشید گیسیں کوئلے کے بالائی گرم طبقے میں سے گذرتی ہوئیں جزاً تحلیل ہو کر اپنے کاربن کا ایک حصہ چھوڑ جاتی ہیں۔ تنور میں ہوا کی رسد صرف اسی قدر دی جاتی ہے جتنی کہ خارج شدہ گیس کو تنور کے اندر کامل طور سے جلانے کے لیے کافی ہو۔ جب کشید کی سرعت میں کمی واقع ہونی شروع ہو تو سامنے کے سوراخ کیلے بعد دیگرے بند کر دیے جاتے ہیں حتیٰ کہ دروازہ پوری طرح بند کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد دود گش بھی بند کر دیتے ہیں اور کوئلے کو بارہ گھنٹوں تک خود بخود تیار اور ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں۔ اب دروازے کو آدھا کھول کر اس میں ہوزل داخل کیا جاتا ہے اور کوک تنور کے اندر پانی سے کوک صرف اتنا بٹھا دیا جاتا ہے کہ اس کی تپش نقطہ اشتعال سے کسی قدر کم ہو جائے۔ اس کے بعد دروازہ پورے طور سے کھول کر گریڈینی اور کانٹوں کے ذریعہ کوک باہر نکالا جاتا ہے۔ یہ کوک عمودی محاور کے ستون نما ٹکڑوں کی شکل میں ٹوٹتا ہے۔ چونکہ کوک سازی کا عمل نیچے کی سمت میں ہوتا رہا ہے اس لیے یہ بات پیدا ہوئی۔ ان تنوروں میں تقریباً ۳ تا ۵ گھنٹوں کی کھپ ڈالا جاتا ہے اور محاصل اس کا ۶۰ فی صد ہوتا ہے۔

مستطیل تنوروں کا بھی کا یہی اصول ہے۔ فرق اتنا ہے کہ



خانوں کی شکل مستطیل ہوتی ہے۔ کوک سازی کا عمل بعینہ اسی طرح ہوتا ہے۔ بعض اوقات ان تنوروں کا پورا سامنے کا حصہ کھلا رکھا جاتا ہے اور ان کا فرش کسی قدر ڈھالو بنایا جاتا ہے۔ ایسی صورت میں تیار شدہ کوک کا پورا ڈھیلپا نکالا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے کوئلہ بھرنے کے قبل فرش پر دو عدد لوہے کے مضبوط کھینچ ڈنڈے رکھ دیے جاتے ہیں، ان ڈنڈوں کا ایک ایک سر اٹھا ہوا ہوتا ہے اور دوسرے سرے تنور سے باہر نکلے ہوتے ہیں۔ جب عمل پورا ہو جائے تو ڈنڈوں کے بیرونی حصوں کے ذریعہ ایک وینچ (WINCH) کی مدد سے سارے



کوک کو کھینچ کر نکالا جاتا ہے اور سامنے کے چبوترے پر اس کو بچھاتے ہیں۔ اس طریقے سے تنور زیادہ گرم رہتا ہے اور حرارت اور وقت ضائع نہیں ہوتا۔

دیگر تنوروں میں سامنے کا حصہ شہد کے چھتے کے مانند ہوتا ہے اور بعض میں لوہے کا ایک متوازی چوکھا جس میں آتش اینٹوں کی بندک ہوتی ہے قائموں کے درمیان کھسکایا جاسکتا ہے۔ اس سے تنور کا منہ حسب ضرورت بند کیا جاسکتا ہے۔ ہر ایک خانے میں ہفتہ وار

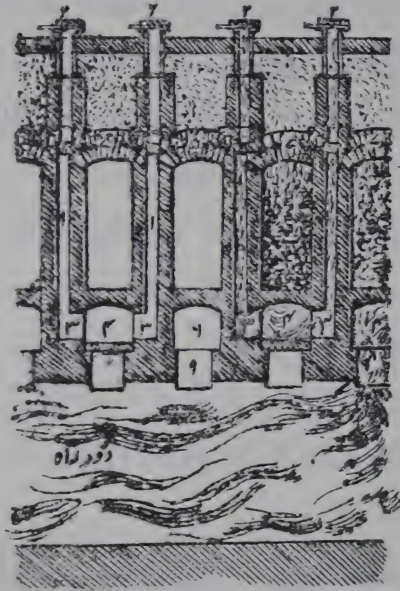
شکل ۳۔ ۱۔ پولٹ کوک تنور۔ ۲۔ کوک ساز کے خانے۔  
۳۔ اخراقی جگہ۔ ۴۔ طیران پذیر مادے کو اخراقی مقام پر داخل کرنے کے موکھے۔ ۵۔ دورا ہیں۔ ۶۔ قرنبیقوں نیچے کماندار لگیں۔ ۷۔ ہوا کے داخل کے لیے سوراخ۔

دو کھپ ڈالے جاتے ہیں۔ کوک سازی کا عمل تقریباً ۸ تا ۱۰ گھنٹوں میں پورا ہو جاتا ہے۔

پولٹ کوک تنور میں خانوں کے گاؤ دم، انتصابی خشق قرنبیق مستطیلی تراش کے ہوتے ہیں جو ۲۴ فٹ x ۱۸ فٹ x ۶ اینچ اور اوپر ۳۲ x ۳۲ x ۱۳ تراش کے ہوا کرتے ہیں، ان کی اونچائی تقریباً ۱۳ فٹ ہوتی ہے۔ ان قرنبیقوں کی

دو قطاریں بنائی جاتی ہیں جن میں ۱۸ تا ۲۴ عدد تنور ہوتے ہیں اور جن کے اطراف ۱۱ ۱۲ انچ چوڑی جگہ رکھی جاتی ہے۔ تنور آپس میں اور اطراف کی دیوار سے بندھے ہوتے ہیں تاکہ ایک دوسرے کا سہارا ہو۔ چنائی میں سوراخ رکھے جاتے ہیں جن کے ذریعہ ہوا داخل ہوتی ہے اور حاصل کشید اشیا کے ساتھ مل کر جلتی ہے۔ خانوں میں اوپر سے بھرائی کی جاتی ہے۔

تیار شدہ کوک ان تنوروں کے اندر جلنے سے محفوظ رہتا ہے اور اس کا محاصل بھی زیادہ ہوتا ہے۔ کوک بہت جلد تیار ہوتا ہے کیونکہ تنور کی چنائی میں حرارت بڑی دیر تک قائم رہتی ہے اور تیار شدہ کوک کو نکال لینے کے بعد ہی کوئلہ فوراً ان گرم تنوروں میں دوبارہ بھر دیا جاتا ہے۔ چونکہ ان کا قد چھوٹا ہوتا ہے اس لیے اس قسم کے تنور ایسے کوئلوں سے کوک بنانے کے لیے ناموزوں ہوتے ہیں جو گرم ہو کر پھول جائیں ورنہ تیار شدہ کوک سے تنور کی تعمیر کے شکستہ ہونے کا اندیشہ ہے۔



شکل ۵۔



خشتی تعمیر کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کا اثر کم کرنے کے لیے اطراف کی دیواروں میں تھوڑی سی جگہ چھوڑ دی جاتی ہے جس میں بھر بھری اشیا مثلاً ریت یا جھوٹے پتھر بھر دیے جاتے ہیں۔

تیار شدہ کوک اعلیٰ قسم کا ہوتا ہے اور چونکہ قربتق کے اندر ہوا کا داخلہ نہیں ہو سکتا اس لیے کوک زیادہ مقدار میں حاصل ہوتا ہے۔ قربتقوں کی گراؤ سطح زیادہ ہوتی ہے اس لیے کوک سازی کا عمل تقریباً ۲۴ گھنٹوں کے اندر ختم ہو جاتا ہے۔

کوک لیے کوک تنوروں میں (دیکھو شکل نمبر ۵) محراب دار خانوں کی شکل کے قربتق افقی سمت میں رکھے ہوتے ہیں۔ ان کے دونوں سرے کھلے ہوتے ہیں اور یہ سامنے سے پیچھے کی طرف کسی قدر مخروطی شکل کے بنائے جاتے ہیں۔ یہ قربتق تقریباً ۳۰ فٹ لمبے، پشت کی جانب ۱ فٹ ۸ انچ چوڑے اور رُخ پر ۵ فٹ ۵ انچ چوڑے اور ۳ فٹ ۶ انچ اونچے ہوتے ہیں۔ ان کے دونوں سرے دو دروازوں سے بند کر دیے جاتے ہیں جن میں ایک ۳ فٹ اونچا اور دوسرا تقریباً ایک فٹ اونچا ہوتا ہے۔ ان پر مٹی کا لپ لگا دیتے ہیں تاکہ کوک سازی کے دوران میں ہوا اندر داخل نہ ہو سکے۔ خانے کے پہلو کی دیواروں میں انتصابی دُودکشوں "۱" کی ایک قطار موجود ہے۔ یہ دُودکش کوک سازی کے خانے اور گذر گاہ "۲" سے ملتی ہیں۔ "۳" پر ان میں ایک افقی محراب نما دُودراہ "۴" آلتا ہے۔ خانے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک اس دُودکش کی لمبائی ہے۔ گیس ان دُودراہوں میں جلتی ہے اور تنور کے اوپر کی چٹائی کے اندر سے گذرتے ہوئے ہوا گرم ہو جاتی ہے۔ ہوا کی رسد قاصر ۲ کی مدد سے حسب ضرورت داخل کی جاتی ہے۔ دورانِ عمل میں بہت بلند تپش پیدا ہوتی ہے۔

خانے کے بالائی حصے میں موکھے ہوتے ہیں جن کے ذریعے کوئلہ بھر دیا جاتا

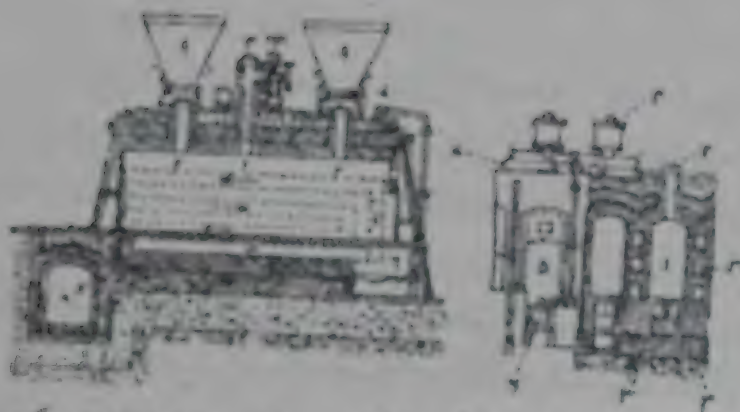


ہے۔ تنورتیں یا زیادہ کی قطاروں میں بنائے جاتے ہیں اور ان کے تمام دودھ راہ صدر دودھ راہ سے ملتی ہوتے ہیں۔ گوپے تنور جوڑی جوڑی سے جلتے ہیں۔ شکل ۵ سے معلوم ہوگا کہ دونوں خانوں ۵ کے دودھ راہ ۴ سے ملتی ہیں۔ یہ دودھ راہ ۶ سے ایک راستے کے ذریعے ملا ہوا ہے تاکہ گیس صدر دودھ کش میں آنے کے قبل ۴ میں سے پیچھے کی طرف اور ۶ کے ذریعے سامنے کی طرف گذر سکے۔ اس طریقے سے ہر ایک دودھ راہ کی گیس دوسرے تنور کی کھپ کو کوک میں تبدیل کرتی ہے۔ جوڑی کے ایک قرنبیق میں تازہ بھرائی موجود ہوتی ہے جب کہ دوسرے قرنبیق کی بھرائی میں تقریباً آدھا عمل ہو چکا ہو یعنی جس وقت اُس میں سے طیران پذیر مادہ سرعت کے ساتھ نکل رہا ہو۔ آخر الذکر قرنبیق کی افزود حرارت اول ذکر قرنبیق کے نیچے سے گذرتی ہوئی کوک سازی کی ابتدائی منزلوں کو سرعت کے ساتھ طے کراتی ہے اور جب کہ آخر الذکر قرنبیق کے طیران پذیر مادے میں کوک کی تیاری کی وجہ سے کمی واقع ہو تو اُس وقت تازہ بھرائی کے قرنبیق سے اس مادے کی تیزی کے ساتھ کشید ہوتی رہتی ہے۔ اور افزود حرارت سے اختتام عمل تک تیش درجہ اعلیٰ پر قائم رہتی ہے۔ پہلے خارج ہونے والے طیران پذیر مادے کا زیادہ کمال احتراق ہوتا ہے۔ کوک کو تنور کی پشت سے بذریعہ قوچ ڈھکیسل کر نکالا جاتا ہے اور اس کو خانے سے باہر نکلتے ہوئے بٹھا دیا جاتا ہے۔ کاپے میں نہایت ہی بطومنی کوئلہ کی کوک سازی کے لیے ہوا کی مناسب مقدار خانے کے اندر داخل کی جاسکتی ہے۔ اس قسم کے تنور جنوبی ویلز میں زیادہ مستعمل ہیں اور ان میں بہترین قسم کا کوک تیار ہوتا ہے۔ آپٹوٹ کے مقابلے میں ان میں کوک کے ٹوٹنے کا کم احتمال ہے۔ یہ تنور کچلے ہوئے اور دھلے ہوئے کوئلے سے کوک بنانے کے لیے زیادہ موزوں ہوتے ہیں۔

اب تک جن تنوروں کا تذکرہ ہوا اُن میں کل طیران پذیر مادہ جلا دیا

جاتا ہے۔ لیکن اس میں بہت سے قیمتی اجزاء بھی ہوتے ہیں جو جمع کرنے پر آمدنی کا ایک بڑا ذریعہ ثابت ہوتے ہیں۔ اس عمل سے کوک کی خاصیت پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اس عمل کا دارومدار محض تپش ہی پر ہے، یعنی آیا طیران پذیر مادے کے تکثیفی سے (تارکول) اور امرنیا کی علیحدگی کے بعد اچھا کوک بنانے کے لیے ضروری حرارت کافی سرعت کے ساتھ پیدا کی جاسکتی ہے یا نہیں۔ باز تکوینی اصول پر جلنے والے تنوروں میں اس امر کا خیال رکھا گیا ہے۔

سائنس کا روز تنور اس قسم کا تنور ہے۔ اس میں (دیکھو شکل ۱۵) مستطیل محراب نما ایک خانہ ۲۳ فٹ لمبا، ۶ فٹ ۶ انچ اونچا، اور ۱۹ انچ چوڑا ہوتا ہے، جس میں ۱/۲ ٹن کوئلے کی بھر دائی کی جاتی ہے۔ اوپر یعنی ۲ پر دو عدد بھرن موکھے موجود ہیں جن میں سے کوئلہ ناقلاً دانگوں کے ذریعہ



نقل شد۔ سائنس کارڈ کا کوک سازی کا تنور۔ ۱۔ کوک سازی کا خانہ۔ ۲۔ بھرن موکھے  
۳۔ دو دروازیں۔ ۴۔ گیسوں اور دیگر ذرات کے اخراج کے لیے ل۔ ۵۔ دھواخانہ۔ ۶۔ آگ لگنے  
کا گیسوں کی تنور میں کوئلہ بھرنے کے لیے۔ ۷۔ دھواخانہ۔ ۸۔ دھواخانہ۔ ۹۔ دھواخانہ۔ ۱۰۔ دھواخانہ۔ ۱۱۔ دھواخانہ۔ ۱۲۔ دھواخانہ۔

ڈالا جاتا ہے۔ کوک کی تیاری کے دوران میں یہ موکھے بند کر دیے جاتے ہیں چھت کے وسطی حصے میں دس انچ کا ایک سوراخ ہوتا ہے جس سے بذریعہ کواڑی س گیس نکالی جاتی ہے۔ تنوروں کے اوپر دس انچ قطر کا آہنی گیس نل ہوتا ہے جس میں یہ گیس خارج ہوتی ہے اور بذریعہ مخرج نکالی جاتی ہے۔ اس کے بعد گیس بہت سے آہنی نلوں میں سے گذرتی ہے اور یہ نل پانی سے ٹھنڈے رکھے جاتے ہیں تاکہ ڈامبر کی تکلیف ہو۔ یہاں سے گیس شوب آئے اور دھون کلوں میں سے گذرتی ہے۔ ان میں امونیا گھل کر علیحدہ ہو جاتی ہے اور گیس کو تنور میں واپس لے جا کر جلاتے ہیں۔ گیس ٹوٹیوں میں سے نکل کر آگدان ۵ میں داخل ہوتی ہے جس کے ڈنڈوں پر پہلے سے ایک ہلکی آگ رکھی ہوتی ہے۔ جب ہوا کی رسد کو باز تکیوں میں گرم کیا جائے تو آگدان نہیں رکھا جاتا۔

خانوں کے نیچے دو عدد دودکش ۳، ۳ موجود ہیں۔ احتراقی پیداوار ۳ کے ذریعے پیچھے کی طرف جاتی ہے اور بذریعہ ۳ آگے کی طرف واپس ہوتی ہے۔ اس کے بعد وہ بذریعہ انتصابی دودراہ خانے کے بازو کے سب سے اونچے اٹنی دودراہوں میں داخل ہوتی ہے۔ ان میں وہ مختلف سمتوں میں ہوتی ہوئی صدر دودراہ ۸ میں نکل آتی ہے۔

چونکہ ہر وقت سب تنور استعمال میں رہتے ہیں اس لیے ان میں کوک سازی کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے۔ کسی ایک تنور میں سے کوک نکال لینے کے بعد اس میں تازہ کوئلہ بھر دیا جاسکتا ہے۔ لیکن ان تنوروں کو پہلی مرتبہ جلانے کے لیے یہ امر ضروری ہے کہ تنوروں کی ساری قطار کو کوک سازی کی تیش تک گرمایا جائے۔ اس کے لیے ان میں چند کھیپ بغیر ڈامبر، وغیرہ نکالے ہوئے جلا دیے جاتے ہیں جس کے بعد غیر تکلیف اجسام کا احتراق اس تیش کو قائم رکھ سکتا ہے۔ یہ تنور بھی قطار میں لگائے جاتے ہیں اور ان کے دودراہوں میں کافی کش یا چسپاؤ پیدا کرنے کے لیے ایک اونچی چینی درکار ہے۔ گنبدی تنوروں کے مقابلے میں ان میں کوک کا محاصل (۱۵) فی صد زیادہ ہوتا ہے۔ کوک بھی عمدہ ہوتا ہے اگرچہ وہ اتنا تکلیف اور چاندی نہ نہیں ہوتا۔



بازتکوینی تنوروں میں ایک کھیپ ۲۴ گھنٹوں میں ختم ہو جاتی ہے اور تیار شدہ کوک میں یکسانیت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ تنور میں بلند تیش قائم رہتی ہے اور کوک کی خاصیت میں بہت ہی کم تغیر پایا جاتا ہے چونکہ اس کی نسبتاً باریک تہیں تیار ہوتی ہیں۔

سامن کاردو اور سیٹ مسالوے کے تنوروں میں دودراہ اُفقی سمت میں لگائے جاتے ہیں۔ کاپے آٹو ہافن اور کاپرس تنوروں میں عمودی دودنل ہوتے ہیں۔

ضمنی حاصل تنوروں کی جدید ساخت میں ہوا اور بعض اوقات گیس بھی استعمال کے قبل جالی دار کام کے بازتکوینوں میں گرمائی جاتی ہے جس طرح سیٹمنس کے کھلے چولھے میں ہوتا ہے، داخلے کی سمت مقررہ اوقات پر تبدیل کی جاتی ہے۔

ایک ہی قسم کا کوک تیار کرنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ تنوروں کو یکسانیت کے ساتھ گرم کیا جائے۔ کاپرس تنور میں ہر ایک دودراہ پریس اور ہوا کو علیحدہ علیحدہ حسب ضرورت روکنے کا انتظام ہے۔

اس قسم کے سب تنور بزرگ اینٹوں سے بنائے جاتے ہیں۔ ان میں ایک عیب یہ ہے کہ دودراہ اکثر جل کر خراب ہو جاتے ہیں۔

کوک کے اوصاف — اچھے کوک میں ذیل کے اوصاف

صفحہ (108)

ہوتے ہیں :-

- (۱) کثیف اور گھٹ ہو۔
- (۲) مضبوط اور غیر سودنی ہو۔
- (۳) ساخت میں یکسانیت ہو۔
- (۴) گندھک کی حتی الامکان کمی ہو۔
- (۵) عمدہ خانوی ساخت ہو۔

اگر اس میں متذکرہ بالا خوبیاں موجود ہوں تو وہ بہ آسانی جلیگا اور جھکڑ دینے پر اس سے تیز مقامی حرارت پیدا ہوگی اور اوپر کے مال کے بوجھ سے بھٹوں میں کوک چور چور ہو کر ہوا کے راستے بند نہیں کریگا۔ لوہے کی صنعتی تیاری میں سفید چاندی کوئلہ زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔ احتراق کی یکسانیت کے لیے لازمی ہے کہ کوک کی ساخت میں بھی یکسانیت موجود ہو۔

### کوک میں گندھک — کوئلے کی گندھک کا ایک بڑا حصہ

کوک سازی کے عمل میں بطور  $CS_2$  اور  $H_2S$  خارج ہو جاتا ہے۔ کوک کے سرخ انگاروں پر پانی چھڑکنے سے پانی کا تعامل سلفائیڈز پر ہوتا ہے جس سے  $H_2S$  تیار ہوتی ہے جس کی وجہ سے بچتے کوک کے گرد و نواح میں نہایت سخت بدبو پھیلیتی ہے۔ گندھک کو لوہے سے تحلیل نہ ہونے والے سلفائیڈز کی شکل میں لانے کی غرض سے کوک سازی کے قبل کوئلے میں نمک، سوڈیم کاربونیٹ، پوٹاش، میگنیزائیو آکسائیڈ اور دیگر اشیاء ملائی جاتی ہیں تاکہ یہ گندھک تحلیل ہو کر پگھلی ہوئی دھات میں شامل نہ ہونے پائے۔ اس قسم کی کوششوں میں مختلف وجوہ سے کوئی کامیابی اب تک حاصل نہیں ہوئی۔ بچھانے کا اثر صرف سطح پر ہوتا ہے کیونکہ پانی سے سلفائیڈز کی تحلیل سرخ تیش ہی پر ہوتی ہے۔ بوقت کوک سازی کوئلے کی کثیت میں سے زود گرا بھاپ گزارنے کی تجویز بھی زیر غور ہے۔ جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا (دیکھو صفحہ ۱۴۰) بلند تیش پر کوک پانی کی تحلیل کرتا ہے اور اس لیے محال میں کمی واقع ہوتی ہے۔

کوئلے کا چور یا پسا ہوا کوئلہ کوک سازی کے قبل حوض میں دھو کر جدا کن آلات میں ڈالا جاتا ہے تاکہ کوئلے کی پائریٹس اور ٹیلا مادہ علیحدہ ہو جائے۔ اس طرح تیار شدہ کوک میں راکھ اور گندھک کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ ناگد اختنی کوئلے کی کوک سازی — ناگد اختنی کوئلے سے کوک تیار کرنے کے لیے کوک سازی کے قبل اس میں قیر، ڈامبر، وغیرہ، شامل کیا جاتا ہے، یا اس کو مناسب مقدار میں نہایت ہی ناگد اختنی کوئلے کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔

# باب ۶

## گیسی ایندھن

فلزیاتی اغراض کے لیے مختلف اقسام کی گیسیں بطور ایندھن استعمال ہوتی ہیں۔

(ا) ٹاؤنس گیس۔ (دیکھو تشریح کا جدول)۔ یہ گیس عام طور پر بڑھتی گرم کرنے کے لیے، یا دیگر مختصر عملیات میں استعمال کی جاتی ہے۔ اس کی حرری قیمت ۴۵۰ تا ۵۰۰ برطانوی حرری اکائیاں فی کعب فٹ ہے۔ وہ ایک تیز ایندھنی گیس ہے۔

(ب) ہوا یا زاینده گیس۔ گرم کاربنی مادے کے ایک گہرے طبقے میں سے رطوبت و آہک کے گزرنے سے تیار ہوتی ہے۔ آکسیجن جل کر کاربن مائیکسائیڈ بنتی ہے۔ اور بھاپ کی تحلیل ہوتی ہے جس سے کاربن مائیکسائیڈ اور کچھ ہائیڈروجن تیار ہوتی ہے۔ یہ اجزاء مع ہوا کی نائٹروجن اور دیگر ایندھنی گیسوں کی مختصر مقدار جن کا انحصار استعمال کردہ ایندھن پر ہے زاینده گیس میں پائے جاتے ہیں۔ یہ گیس مختلف ناموں سے موسوم ہے، مثلاً سیمنس، ولسن، ڈاؤسن اور سکشن (یعنی چوس) گیس۔

(ج) مانڈ (mond) گیس۔ زاینده میں اگر ہوا کے ساتھ پانی کے بخار کی مقدار اعظم دی جائے تو یہ گیس تیار ہوتی ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۱)۔ اس میں کاربن مائیکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، ہائیڈروجن اور نائٹروجن کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔



- (د) آبی گیس - تاباں کاربنی مادے میں بھاپ گزارنے سے بنتا ہے۔  
 اس میں زیادہ حصہ کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن کا ہوتا ہے۔  
 (۵) قد سرائی گیس - اس میں دلدلی گیس ( $CH_4$ ) زیادہ ہوتا ہے۔  
 (و) جھکڑ بھٹے کی گیس - (دیکھ صفحہ ۲۲۱)۔  
 گیس ایندھن ٹھوس ایندھنوں پر مندرجہ ذیل امور میں فوقیت رکھتا ہے :-  
 (۱) اس میں کامل احتراق آسانی پیدا کیا جاسکتا ہے۔  
 (۲) تپش پر زیادہ قابو رکھا جاسکتا ہے۔  
 (۳) زیادہ یکسانیت کے ساتھ چیزیں تپائی جاسکتی ہیں۔  
 (۴) باز تکوینی بھٹوں میں جن میں گیس استعمال ہو، ایندھن کی بہت کفایت ہوتی ہے۔ اور نیز بلند تپش آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔  
 (۵) بھٹے کی ہوا پر قابو رہتا ہے۔ اور اس کو عیب ضرورت تک سیدی یا بخوبی بنا سکتے ہیں۔

(صفحہ ۱۱۵)

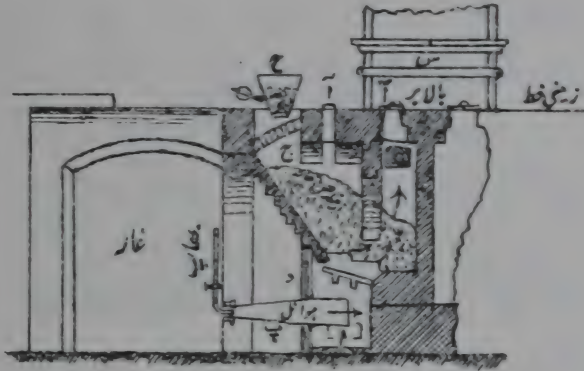
## ز ایندھ گیس - جبکہ دیکھتے ہوئے کاربنی مادے میں سے

ہوا کی محدود مقدار گزاری جائے تو آکسیجن، کاربن مانا کسائیڈ ( $CO$ )، میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس لیے ز ایندھ گیس میں ( $CO$ ) کے ساتھ ہوا کی نائٹروجن اور تیار شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی قلیل مقدار اور کاربنی مادے کے کشیدی حاصل۔ مثلاً ہائیڈروجن، ہائیڈرو کاربنز وغیرہ - موجود ہوتے ہیں۔ ہوا کے ساتھ جو رطوبت داخل ہوتی ہے وہ تحلیل ہو کر ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ بناتی ہے جو گیس کے ساتھ مل کر اس کو مشتمل کر دیتے ہیں۔

اس قاعدہ سے کل کاربنی مادے سے - خواہ وہ طیران پذیر ہو یا نہ ہو - گیس بنائی جاسکتی ہے لیکن راکھ باقی رہ جاتی ہے جیسا کہ معمولی طریقہ سے جلانے پر۔

طریقہ تیاری اور استعمال مادے کی خاصیت پر گیس کی ترکیب کا انحصار ہے۔ اگر استعمال کے قبل تیار شدہ گیس کو ٹھنڈا کر کے اس میں سے پانی کا بخار

علیحدہ کیا جائے تو گیس سازی کے لیے لکڑی کا بڑا دھڑ، یا اسی قسم کا کوئی بڑا ایندھن بھی استعمال کیا جاسکتا ہے جس سے باز کوئی بھٹیوں میں بلند پیش پیدا کی جاسکتی ہے۔



شکل ۵۲

زایندوں کی تین قسمیں ہیں: اصلی سیمنس زاینده، جس میں آگدان ہوتا ہے جس کی مرثمہ شکل شکل ۵۳ میں دکھائی گئی ہے۔ ایندھن ایک محرابی خانہ ج میں رکھا ہوتا ہے جس کی شکل دکھائی گئی ہے۔ اس کی تہ میں اگن ڈنڈ سے لگائے جاتے ہیں، سب سے نیچے راکھدان ۱ ہوتا ہے جو تہ ہو جانے والے دروازوں د کے ذریعہ بند رکھا جاتا ہے۔ اس دروازے میں سے بھاپ کا جھکڑ نل پ گزرتا ہے۔ راکھدان کی تہ میں تھوڑا سا پانی ہوتا ہے جس سے راکھ ٹھنڈی ہوتی ہے۔ اور تیار شدہ بھاپ اوپر کی طرف زایندہ میں داخل ہوتی ہے۔

صفحہ (۱۱۱)

گیس بذریعہ سوراخ و ایک انتصابی چمینی میں (جو "بالا بر" کہلاتا ہے) میں جاتی ہے۔ زایندے کے لیے ناقلہ (ح) ہے جس کے ذریعہ تازہ ایندھن کی بھرائی ہوتی ہے۔ آ آ جا بچ موکھے ہیں جو گیس سازی کے وقت بند رکھے جاتے ہیں۔ اور ب ایک پل ہے جو اوپر سے اس طرح معلق رہتا ہے کہ



بھرائی کے وقت خالص ہوا کو گیس کے ساتھ ملنے سے روکے، ورنہ ہوا اور گیس کے ملنے سے ایک دھماکا آمیز ہوتا ہو جائیگا۔ اس پل سے یہ ہوتا ہے کہ ہوا بغیر ایندھن میں سے گذرے ہوئے داخل نہیں ہو سکتی۔ ناقلہ کے اوپر ایک پھسلواں دروازہ ہوتا ہے جس کو مخروط کے اتارنے سے قبل بند کر دیتے ہیں تاکہ ایندھن خانہ میں اتارا جائے۔ پل کی موجودگی کثیف ڈامروں کی تحلیل میں بھی مدد دیتی ہے کیونکہ پیداوار کشید کو نیچے کے گرم حصوں میں سے گزرا پڑتا ہے۔ یہ خانے عموماً چار چار کی قطار میں بنائے جاتے ہیں اور ہر ایک قطار کے بالابر کے چار حصے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں ایک قاصر لگا ہوتا ہے، تاکہ ان میں سے کوئی زائدہ بھی بوقت ضرورت بند کر دیا جاسکے اور دوسروں کے کام میں خلل انداز نہ ہوں۔ اس قسم کا زائدہ اب تک بھی آڑھینڈ کے جدید قسم کے سینس بجٹ کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔

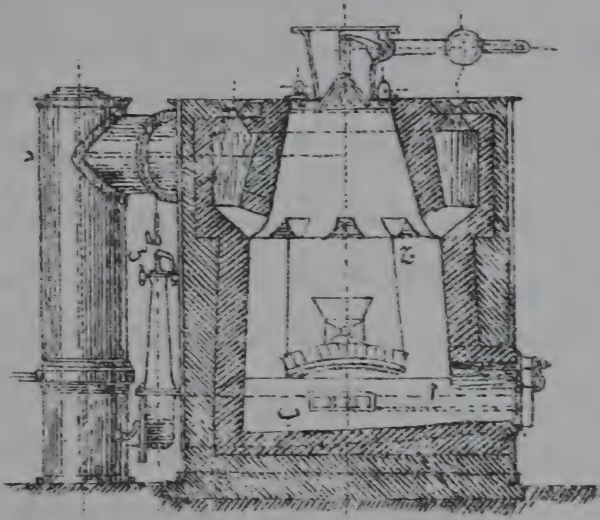
### ولسن گیس زائدہ گنبدی قسم کا گیس زائدہ ہے جس میں

آگدان نہیں ہوتا۔ شکل میں وہ استوانہ نما ہے اس میں ایک تو (شکل ۵۳) اوپری خول ہے جو لوہے کی تختیوں کا بنایا جاتا ہے، اس کے اندر دشوار گزار اینٹوں کی استرکاری کی ہوتی ہے۔ ایندھن اوپر سے بذریعہ ناقلہ ڈالا جاتا ہے جس کے ساتھ ایک پھسلواں ڈھکن بھی ہوتا ہے۔ اس پر ایک متوازن مخروط ہوتا ہے۔ زائدہ کی تہ اینٹ کی چٹائی کی بنی ہوئی ہے۔ خانہ کی تہ پر ایک اونچی کھلی مگر بنی ہوئی ہے جو دود راہ کا کام دیتی ہے۔

بھاپ کی دھار میں ایک تری نمائل کے مٹہ میں لگائی جاتی ہے جس کے زور سے ہوا اس دود راہ میں داخل ہوتی ہے اور بذریعہ سوراخ ب (جو دونوں جانب ہوتے ہیں) خانہ میں داخل ہوتی ہے۔ وقتاً فوقتاً راکھ کنکر یا (کلنکر) نکالنے کے لیے دو دروازے ۱ بھی موجود ہیں۔ راکھ کنکر نکالنے وقت ایندھن کا وزن لوہے کی سلاخوں پر ہوتا ہے۔ یہ سلاخیں اسی کام کے لیے رکھی گئی ہیں۔ اور کلنکر صاف کرنے کے



قبل مخصوص دروازوں میں سے خانہ کے اندر ٹھوس دی جاتی ہیں۔ اور اس وقت بھاپ بند کر دی جاتی ہے۔ اس زائیدہ کے بالائی حصہ میں ایک دو دروازہ ہوتا ہے جو ایندھنی خانہ سے بذریعہ سوراخ ج ملتی ہوتا ہے۔ اس دو دروازہ سے گذرتی ہوئی گیس بذریعہ فرو برد گیس گزار میں آتی ہے۔ زائیدہ کے بالائی حصہ کے گرد سوراخ ہوتے ہیں جن سے اندرونی حصہ کا معائنہ کیا جاسکتا ہے۔ خانہ ایندھن سے پُر رکھا جاتا ہے۔ اور چونکہ اشیائے کشید کو خارج ہونے سے قبل دیکھتے ہوئے ایندھن میں سے گذرنا پڑتا ہے۔ اس لیے ڈامبری مادہ کی بہت کچھ تحلیل ہو جاتی ہے۔



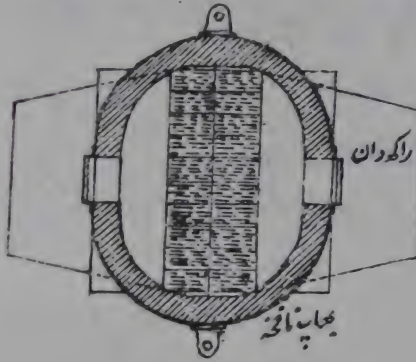
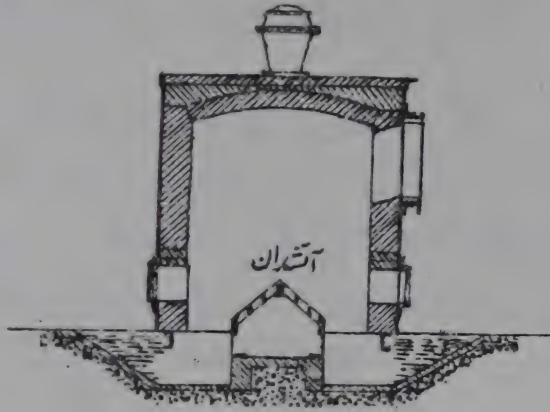
شکل ۵۳

آب تم زائیدہ۔۔ جدید گیس زائیدوں میں نہ کو بند کرنے

کے لیے پین ڈاٹ ہوتی ہے۔ شکل ۵۴ میں ایک ایسا ہی زائیدہ دکھلایا گیا ہے۔ اس زائیدہ میں لوہے کا ایک ہیلیمی خول ہوتا ہے جس کے اندر دھواں گذر

سہ اس قسم کے جدید زائیدوں میں یہ سوراخ نہیں رکھا گیا ہے۔

اینٹیوں کی استرکاری ہوتی ہے۔ ایندھن اوپر سے بذریعہ ناقلہ داخل ہوتا ہے جس پر ایک پھلوں ڈھکن ہے اور مخروط متوازن ہوتا ہے۔ خانہ کی تہ پر ایک پانی کا حوض ہے جو خانہ کے وسط سے لے کر زائندہ کے چاروں پہلوؤں تک پھیلا ہوا ہے۔ نول کا ہر پانی میں ابتدا ڈوبا ہوتا ہے جتنا کہ جھکڑ کو قائم رکھنے کے لیے ضروری ہو۔ ہوا خانہ کے وسطی حصہ میں داخل ہوتی ہے۔ اور گیس پھلوں میں سے باہر نکل آتی ہے۔ کاربنی مادے کے گیس تیار ہونے پر ایندھنی راکھ



مشکل ۵۴۔ آب تہ گیس زائندہ

ہوا کی درآمدیلیوں کے پہلو میں جمع ہوتی رہتی ہے۔ اور اس کے سہارے پر ایندھن رہتا ہے۔ راکھ حسب ضرورت لمبے مڑے ہوئے دستہ کے پھاؤڑے

یا بیل کی مدد سے پانی کے حوض میں سے نکالی جاتی ہے۔ اس طرح راکھ کنکر نکالتے وقت زائیندہ روکنے کی ضرورت نہیں محسوس ہوتی۔

وہ حرارت جو معمولی طریقے سے راکھ نکالنے پر ضائع ہو سکتی تھی آبی بخار پیدا کرتی ہے۔ یہ بخارات اوپر اٹھ کر زائیندہ میں داخل ہوتے ہیں۔ اس عمل سے استراقی حصہ کی راکھ ٹھنڈی پڑ جاتی ہے۔ اس کی وجہ سے راکھ کنکر نہیں ٹپنے پاتا جس کا نکالنا بڑا دشوار ہوتا ہے۔

(صفحہ ۱۱۴)

جدید گیس زائیندوں میں حسب ذیل انتظامات ہوتے ہیں :-

(۱) ایک خاص آب تبریدہ بھائی ہوتی ہے تاکہ کوئلہ پگھل کر پیڑیاں نہ پائے (مارگن)۔

(۲) دوار آتش دان ہوتے ہیں تاکہ کوئلہ پگھل کر پیڑیاں نہ جائے یا اگر اس کی پیڑیاں بن گئی ہو تو اس پگھلے ہوئے مادے کو توڑ دے (ٹکریلے)۔

(۳) زائیندے آب تبریدہ ہوتے ہیں اور علیحدہ علیحدہ ٹکڑوں سے تعمیر کیے جاتے ہیں۔ یہ ٹکڑے آہستہ گردش کرتے ہیں جس سے وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔

شکل ۵۵ میں آخر الذکر زائیندہ دکھلایا گیا ہے۔

## زائیندہ کے اندر کی کیمیائی تبدیلیاں — کوئلہ

یا زیر استعمال دیگر اشیاء میں تخریبی کشید ہوتی ہے جس کا محاصل گیس کے ساتھ مل جاتا ہے۔ ایسے زائیندوں میں جن میں کوئلہ استعمال ہو، یہ اجزاء مقدار میں گیس کی جملہ مقدار کے تقریباً ۵ فی صد ہوتے ہیں۔ کل دلدلی گیس اسی طرح بنتی ہے۔

ہوائی آکسیجن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ جس کی تحلیل دہکتے ہوئے ایندھن کے بالائی حصوں میں ہوتی ہے اور کاربن مانا کسائیڈ تیار ہوتا ہے۔ ایسا کاربن ڈائی آکسائیڈ جس کی تحلیل نہ ہوئی ہو، تیار شدہ گیس میں موجود رہتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تحلیل کامل طور پر ہونے کے لیے ایندھن کی تہ کافی عمیق ہو، یہ عموماً ۲ تا ۴ فٹ گہری ہوتی ہے، ساتھ ہی

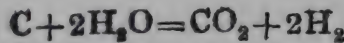


بھرائی کو کیساں طور پر پھیلا رکھنا چاہیے۔ زاینده سے کا بے قاعدہ چلنا خواہ وہ کوئلہ کے پگھلنے کی وجہ سے، یا راکھ کی اماعت سے، یا کوئی دوسرا ایسا سبب جس کی وجہ سے گیس اوپر کی طرف دھکتے ہوئے ایندھن میں سے بغیر گزرے ہوئے نکل آئیں، کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فی صد مقدار میں زیادتی پیدا کرتا ہے۔ اس کو ہ فی صد سے زائد نہ ہونا چاہیے۔ کاربن سے کامل احتراق کے بعد  $CO$  بنتا ہے جو تکوین حرارت کی غرض سے بالکل بے سود ہے۔

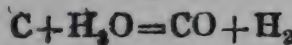
زایندهوں میں نائیٹروجن پر کوئی کیمیائی اثر نہیں ہوتا۔

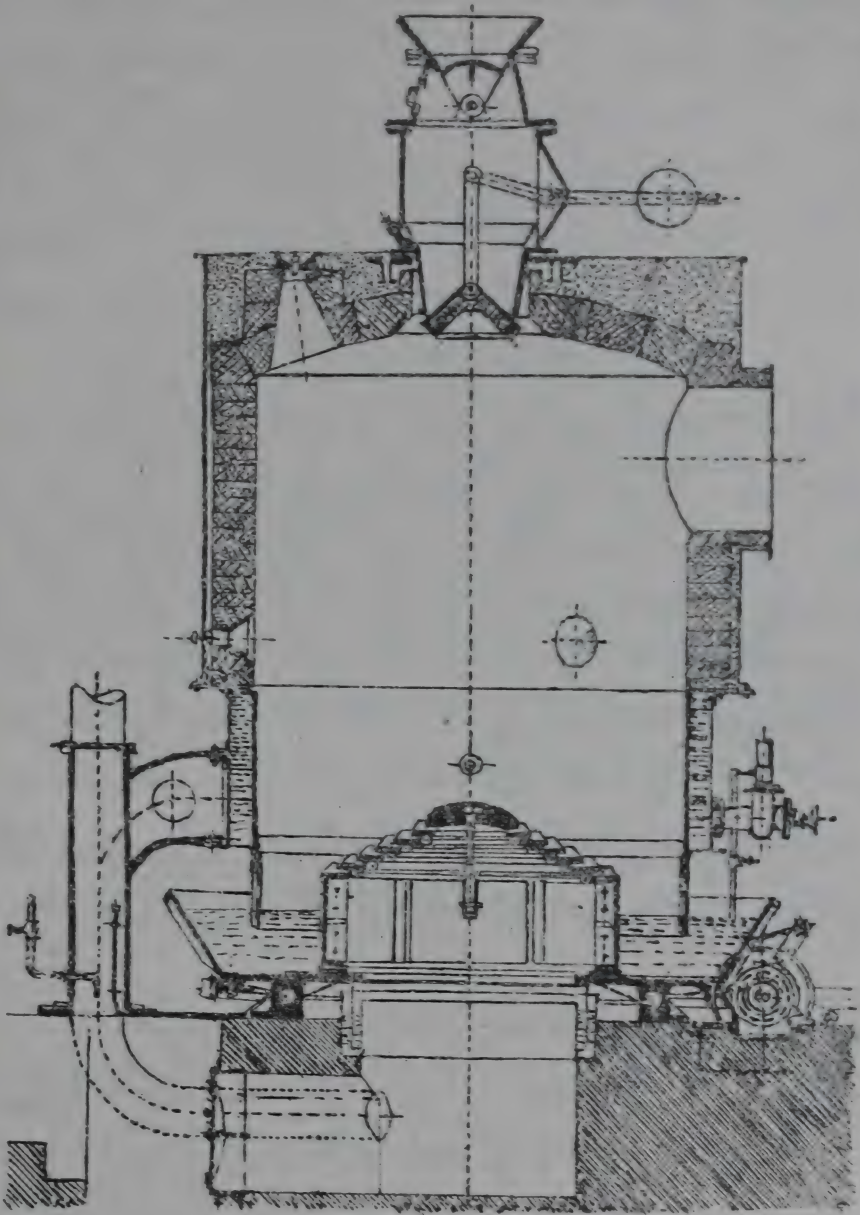
اب ظاہر ہو گا کہ ٹھوس ایندھن کو گیس میں تبدیل کرنے پر ایندھن کی حرارت کا ایک حصہ زایندهوں میں کاربن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری میں ظہور پذیر ہوتا ہے۔ اگر گیس کو بغیر ٹھنڈا کیے ہوئے بجھنے میں استعمال کر لیا جائے تو مناسب ہے، ورنہ یہ حرارت ضائع ہو جائیگی۔ جہاں بجھاپ استعمال کی جائے وہاں یہ حرارت پانی کی تحلیل میں صرف کی جاتی ہے۔ اور اس طریقے سے بجھنے میں بطور احتراق پذیر  $H$  اور  $CO$  داخل کی جاتی ہے۔ بجھاپ کے استعمال میں بہت سے فائدے ہیں، ضائع ہونے والی حرارت کا ایک بڑا حصہ بازتکوینوں میں واپس حاصل ہوتا ہے، جس سے نقصان کا معاوضہ مل جاتا ہے۔ اور جہاں کہیں بلند تپش کی ضرورت ہو وہاں ایندھن میں بڑی کفایت ہوتی ہے۔

زاینده میں داخل ہونے والے پانی کے بخار اور بجھاپ پوری طرح تحلیل ہو جاتے ہیں جس سے ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے، اور آکسیجن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ یا کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار ہوتا ہے۔



یا

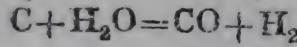




شکل ۵۵۔ گردش آب تیریدہ ذابندہ (ایمرسن ڈاوسن کے گیس پروڈیوسر)۔  
 (انجینئرس کرین)۔

اس کی وجہ سے گیس کے ہتر اترق پذیر مادوں کی مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے کیونکہ پانی کی

آکسیجن کے ساتھ نائٹروجن شامل نہیں رہتی اور گیس میں ہائیڈروجن کی مقدار میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن پانی کی تحلیل میں بہت زیادہ حرارت صرف ہوتی ہے اتنی جتنی کہ اس کی تیاری میں ظہور میں آئے۔



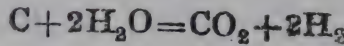
حرارتی اکائیوں

$$58322 = 2 \times 29141 \dots\dots\dots 18 \text{ حصے پانی کی تیاری میں}$$

$$29426 = 12 \times 2443 \dots\dots\dots 28 \text{ حصے کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری میں}$$

$$28626 = \dots\dots\dots \text{حرری اکائیوں میں حرارت کے نقصان کا میزان}$$

اور



$$116422 = 2 \times 29141 \dots\dots\dots 2H_2O \text{ کی تیاری میں}$$

$$94940 = 12 \times 8080 \dots\dots\dots CO_2 \text{ کی تیاری میں}$$

$$19482 = \dots\dots\dots \text{حرری اکائیوں میں حرارت کے نقصان کا میزان}$$

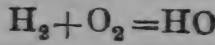
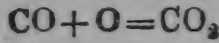
نقصان کا یہ میزان حرارت کی وہ مقدار ہوگا جو زائندہ کی حسی حرارت سے حاصل ہوئی ہو اور جس سے پانی کے بخار کی تحلیل ہو سکے۔

بصورت تیاری کاربن ڈائی آکسائیڈ ظاہر ہے کہ پانی کی مقررہ مقدار کی تحلیل میں حرارت کم جذب ہوگی۔ یعنی زیادہ آبی بخار کے ساتھ زائندہ سے کم تپش پر جلانے جاسکتے ہیں۔ لیکن ان کی گیس میں ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ زیادہ مقدار میں موجود ہوگی۔ تیار شدہ کاربن مانا کسائیڈ اور ہائیڈروجن جذب شدہ حرری توانائی کے کیمیائی معادل ہیں۔ ان کو بچھے میں جلانے پر وہ حرارت جو زائندہ میں بوقت تیاری جذب ہوئی تھی پھر دوبارہ پیدا ہوتی ہے۔

اس طرح ایسی حرارت کا ایک بڑا حصہ جو زائندہ سے میں ایندھن کو جلا کر کاربن مانا کسائیڈ تیار کرنے میں ظاہری طور پر ضائع ہوتا ہے آگے چل کر بھیجی میں دوبارہ نمودار ہوتا ہے جبکہ ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ جلتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ



استعمال شدہ پانی کے بخار کی ایک عظیم مقدار ہوتی ہے جس میں اضافہ نہیں کیا جاسکتا یعنی یہ مقدار صرف اتنی ہوتی ہے جو اس زائد حرارت کو استعمال کر کے جوہروں کی آکسیجن سے زائدے کی حرارت قائم رکھنے کے علاوہ پیدا ہوتی ہو۔  
تیار شدہ گیس میں کاربن مانا کسائیڈ کی جگہ ہائیڈروجن کا زیادہ تناسب پایا جاتا ہے۔ ان دونوں کی حرری قیمت مختلف ہوتی ہے۔



اس سے معلوم ہوگا کہ گیسوں کے مساوی حجم جلانے کے لیے آکسیجن کی ایک ہی مقدار استعمال میں آتی ہے۔ جلتے ہوئے کاربن مانا آکسائیڈ کی حرری قیمت  $(28 \times 23.0) = 644$  اور ہائیڈروجن کی  $58322$  ہے۔ (دیکھو صفحہ ۹۸)۔  
ہائیڈروجن کی وہ مقدار جو لدلی گیس ( $\text{CH}_4$ ) میں تبدیل ہوتی ہو اس قدر قلیل ہوتی ہے کہ وہ قابل غور نہیں۔ دور ان عمل میں تھوڑی سی سلفرائیڈ ہائیڈروجن ( $\text{H}_2\text{S}$ ) بھی بنتی ہے۔

ڈھلے ہوئے کوئلہ کے ریوسے (چورا جوکان پر نہایت ہی ارزاں ملتا ہے) زیادہ تر استعمال ہوتے ہیں۔ لیکن ہر قسم کا کاربنی مادہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ بھٹوں کے کچھ فاصلہ پر زائدے بنائے جاتے ہیں اور گیس گزار کے ذریعے بھٹوں میں تیار شدہ گیس پہنچائی جاتی ہے۔ بعض مقامات پر گیس کا زائدہ باز متکویتی بھٹے کے آشدان کے عوض بنایا جاتا ہے، مثلاً بیشیرو اور بولٹیس بھٹوں میں۔

ہیٹنگ کے جدید بھٹے میں اس بات کا انتظام ہے کہ گیس کے احتراق سے تیار شدہ  $\text{CO}_2$  کا ایک حصہ زائدے میں سے گزارا جائے۔ یہ  $\text{CO}_2$  دوبارہ  $\text{CO}$  میں تبدیل ہوتی ہے۔

علمی تجویز سے معلوم ہوتا ہے کہ معمولی زاینڈوں میں ۵ تا ۱۰ فی صد بھاپ داخل کرنے پر بہترین نتیجہ نکلتا ہے۔

Head

۳

Boetius

۴

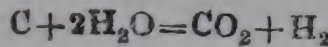
Bicheroux

۵

جس سے ایندھن میں بکثرت ہوتی ہے اور  $CO_2$  کا کاربن دوبارہ استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اس کی تحول میں حرارت بیشک جذب ہوتی ہے۔ اس حرارت کا ایک بڑا حصہ زائندے میں داخل ہونے والے بھٹے کی گیس کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔ بیشک یہ ناممکن ہوگا کہ بھٹے کی ساری  $CO_2$  لگاتار زائندے میں بغیر تحول و تیاری  $CO$  داخل کی جائے۔ گیس میں نائٹروجن کا تناسب بہ طور قائم رہتا ہے۔

**مانڈ گیس۔** یہ گیس اُس وقت تیار ہوتی ہے جبکہ

زائندے میں ہوا کے ساتھ پانی کے بخار کی اتنی مقدار داخل کی جائے جو زائندے کی کمزور شدہ حرارت سے تحلیل ہو سکے۔ زائندے کی تپش میں کمی واقع ہوتی ہے اور کیمیائی تعامل حسب ذیل ہوتا ہے:-



۳) صفحہ اس کم تر تپش پر کونہ کی نائٹروجن کا ایک بڑا حصہ امونیا میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور بازیابی پلانٹ میں امونیم سلفیٹ کا محاصل فی ٹن کونہ میں ۹۰ پونڈ تک ملتا ہے۔ عموماً یہ بازیابی پلانٹ کارخانہ کا ایک جزو ہوتا ہے۔

**آبی گیس۔** یہ گیس کاربن مائکسائیڈ اور ہائیڈرو

کا ایک آمیزہ ہے جو دہکتے کاربنی مادہ پر سے بھاپ گزارنے پر تیار ہوتا ہے۔

**قدرتی گیس۔** اس میں زیادہ تر دلدلی گیس ہوتی

ہے۔ اور اُن مقامات پر جہاں زمین سے تیل نکلتا ہو یہ گیس زمین سے بکثرت برآمد ہوتی ہے۔ اس کا شعلہ زیادہ چمکدار نہیں ہوتا۔ یہ گیس پنسلوینیا میں بھٹے میں جلانے کے لیے عام طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اس کی رسد میں کمی واقع ہو رہی ہے۔

## گیسی ایندھنوں کے اجزاء کی ترکیبی

نام	گیسی	گیسی	گیسی	گیسی	گیسی	گیسی	گیسی
کاربن مانا کسائیڈ	۷۶۸۲	۲۴۶۲۰	۲۶۵۴۴	۲۶۵۲۹	۲۶۵	۴۴۴۴	۱۱۵۰۲
کاربن ڈائی آکسائیڈ	-	۴۶۲۰	۵۶۳۰	۱۰۵۵۳	۰۶۸	۲۶۸۶	۱۶۶۱
ہائیڈروجن	۴۶۵۶	۸۶۲۰	۱۱۵۳۲	۱۶۹۶	-	۲۹۶۱	۲۶۶۲
دھلی گیس	۴۱۵۵۳	۲۶۲۰	۲۶۳۴	۲۶۳	۹۵۶۵۵	۰۶۵	۱۶۸
ویٹر ہائیڈروکاربنز	۳۶۰۵	-	-	-	۱۶۴۵	-	۰۶۴
نائیٹروجن	-	۶۱۶۲۰	۵۴۶۶۰	۵۸۱۹۲	-	۲۶۵۳	۴۶۶۵
احترق پذیر مادوں کا فی صد تناسب	۱۰۰۰	۳۴۶۶۰	۶۶۶۱۰	۳۰۶۵۵	۹۹۶۲	۹۶۶۵۱	۴۶۶۲

حرری قیمت (کمل) فی کعب فٹ ۶۲ درجہ فارہائیٹ کی تپش اور ۶۴

پارے کے دباؤ پر -

H	۳۲۵	برطانیہ حرری اکائیاں
CH <sub>4</sub>	۱۰۰۵۶۳	"
CO	۳۲۲۶۲	"
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	۱۵۸۱۶۹	"
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	۱۶۵۶۶۶	"

روغنی ایندھن — زمانہ جدید میں بڑے باز تکوینی بھٹوں

کو گرم کرنے کے لیے روغنی ایندھن کا استعمال بکثرت ہو رہا ہے۔ دباؤ کے تحت بھاپ یا ہوا کے قوتارے کے ذریعے تیل کا ارشاش ہوتا ہے جس کے ساتھ تیز اور کامل احتراق کے لیے کافی ہوا داخل کی جاتی ہے۔



کسی قسم کے ایندھن جو دباؤ پر ہوں ان کے یا روغنی ایندھن کے استعمال میں احتیاط اس بات کی رہے کہ ہوا کا جھکڑ اتنا کافی ہو کہ بجھنے کو زیادہ کش نہ لینا پڑے۔ یعنی بجھنے کی کش صرف اتنی ہو کہ شعلہ اور گرم گیس بجھنے کے دروازوں کے باہر نہ آئیں۔ اس سے مراد یہ ہے کہ چھنی محض پیداوار احتراق کو خارج کرنے کی غرض سے بنائی جائے نہ کہ ہوا کی رسد کھینچنے کے لیے۔

### سفوف ایندھن۔ بازتکوینی اور دیگر بھٹوں کو گرم

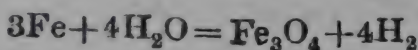
کرنے کے لیے سفوف ایندھن بھی استعمال کیا جاتا ہے جو ہوا کی رسد کے جھکڑ کے ساتھ دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے جلانے پر کولہ کی گیس بنانے سے جو فوائد حاصل ہوتے ہیں وہ زائدہ کے استعمال کے بغیر ملتے ہیں اور بجھنے میں اس کا کامل احتراق ایک ہی منزل میں ہو جاتا ہے۔ ظاہر ہوگا کہ سفوف ایندھن کے جلنے کے بعد راکھ علیحدہ نہیں کی جاسکتی اور ہوا کے قبل استعمال کرمانے میں بڑی مشکلیں پیش آئیں گی۔

# باب (۷)

## لوہا

یہ دھات تین شکلوں میں استعمال کی جاتی ہے: یعنی ڈھلواں لوہا، پیٹواں لوہا، اور مختلف اقسام کے فولاد۔ خالص لوہا نہایت ہی نرم، متورق، ممتد اور لوچدار دھات ہے۔ اس کا رنگ سفیدی مائل بھورا ہوتا ہے۔ لوہے اور امونیم کلورائیڈ، سلفیٹس، یا آکزیڈس کے محلول کی برق پاشیدگی سے، یا ربوید فیرک آکسائیڈ کو ہائیڈروجن میں گرم کر کے تحول کرنے پر تیار ہوتا ہے۔ اس کو اگر اس طریقہ سے کم تپش پر تیار کیا جائے تو ہوا میں خود بخود ہی مشتعل ہوتا ہے لیکن اگر اس کو بلند تپش پر تیار کیا جائے تو اس میں یہ بات نہیں ہوتی۔ آہستہ کے بعد خالص لوہے میں قلمی اور چھلکے دار شکستگی نمودار ہوتی ہے۔ خالص لوہا، پیٹواں لوہے سے زیادہ نرم ہوتا ہے اور سرخ عیش تک گرم کرنے اور ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے متاثر نہیں ہوتا۔ سرد حالت میں اس پر سلفورک (گندھک ترشہ) اور ہائیڈروکلورک ترشوں کا اثر نہیں ہوتا۔ لیکن گرم کرنے پر ان میں حل ہو جاتا ہے۔ اس میں اعلیٰ درجہ کی مقناطیسیت ہوتی ہے (لیکن اس کی مقناطیسیت مستقل نہیں ہوتی) اور اس کو تپا کر بہ آسانی جوڑ سکتے ہیں۔ اس کی حرارت نوعی ۱۱۳۰° اور کشافیت نوعی ۷۶۵° ہے۔ پلاٹینم کی تپش گداخت سے کمتر تپش یعنی تقریباً ۱۵۳۰° مٹی پر لوہا پگھلتا ہے اور خشک یا مرطوب ہوا، اور آکسیجن یا خالص پانی سے جس میں کاربونک ایسڈ گیس موجود نہ ہو متاثر

نہیں ہوتا۔ لیکن کاربونک ایسڈ گیس کی موجودگی میں فوراً متاثر ہو جاتا ہے۔ سُرخ تیش پر سرعت کے ساتھ ہوا میں اکسا جاتا ہے جس کی وجہ سے آکسائیڈ کا چمکے دار پست نمودار ہوتا ہے۔ سُرخ تیش پر لوہا پانی کی تحویل کرتا ہے جس سے ہائیڈروجن نکلتی ہے۔



پگھلی ہوئی حالت میں لوہا مختلف گیسوں کو حل کرتا یا محبس کرتا ہے، ہائیڈروجن، کاربن، مائکساائیڈ اور نائٹروجن اسی طرح جذب ہوتے ہیں اور ٹنڈے ہونے پر خارج ہوتے ہیں۔ متذکرہ بالا طبعی خواص ڈھلواں لوہے، پٹواں لوہے، اور فولاد میں کم و بیش موجود ہوتے ہیں۔ لیکن ایک حد تک ان خواص کا وجود ان اشیاء کے خالص ہونے پر منحصر ہے۔ ان اجسام میں لوہے کے ساتھ کاربن، سیلیکن، مینگنیئر، گندھک، اور فاسفورس اور بعض اوقات تانبا، آرسینک، ٹنگسٹن، کرومیم، اور دیگر فلزی اشیاء بھی موجود ہوتی ہیں۔

## تجارتی استعمال کے لوہوں کی قسمیں

فاسفورس	گندھک	مینگنیئر	سیلیکن	(فی صد) کاربن	
شائبہ تا ۱.۵	شائبہ تا ۰.۲	شائبہ تا ۲	۰.۵ تا ۲.۵	۲ تا ۴.۵	ڈھلواں لوہا یا بیٹر
شائبہ تا ۱.۵	شائبہ تا ۰.۱۵	شائبہ تا ۱	۱.۵ تا ۲.۵	۲.۵ تا ۳.۵	معمولی ڈھلوائی کا کام
شائبہ تا ۰.۲	شائبہ تا ۰.۱	شائبہ تا ۰.۱	شائبہ تا ۱.۵	شائبہ تا ۲.۵	پٹواں لوہا
شائبہ تا ۰.۸	شائبہ تا ۰.۰۸	شائبہ تا ۰.۰۸	شائبہ تا ۰.۳	۰.۱ تا ۰.۵	نرم فولاد
شائبہ تا ۰.۲	شائبہ تا ۰.۰۵	۱.۵ تا ۰.۳	شائبہ تا ۰.۳	۰.۵ تا ۰.۵	فولاد (معمولی کاربنی)
شائبہ	شائبہ	شائبہ تا ۰.۳	شائبہ	۰.۵ تا ۱.۵	ٹھوس فولاد
شائبہ	شائبہ	شائبہ تا ۰.۵	شائبہ	۰.۵ تا ۰.۵	

لے اس کے علاوہ ٹھوس فولادوں میں دیگر دھاتوں کی متغیر مقدار موجود ہوتی ہے۔ یعنی ٹنگسٹن (۴ تا ۱۸ فی صد) کرومیم، مینگنیئر، مولیبدیم، وینڈیم، نکل، کوبالٹ، سیلیکن، ایومینیم اور بعض اوقات دیگر دھاتیں بھی پائی جاتی ہیں۔





۱۶۰۰	.....	فاسفورس
۰۶۱۵	.....	گندھک
۶۶۱۵		بمطابق کیمیائی تشریح جملہ لوٹ

ہوں تو اس میں

۲۶۵	.....	گرفیٹ
۱۰۶۵	.....	لوہے کا کاربائیڈ
۵۶۴	.....	لوہے کا سلیسیائیڈ
۰۶۲۴	.....	لوہے کا سلفائیڈ
۶۶۵	.....	لوہے کا فاسفائیڈ

یعنی اس لوہے کی خاصیتوں پر اثر کرنے والا جملہ لوٹ ۲۵۶۱۴ ہوگا۔ جو اول الذکر مقدار سے زائد از چار گنا ہے۔

## لوہا اور کاربن - ڈھلواں اور پیٹواں لوہوں اور فولاد کی خاصیتوں

میں ایک نمایاں فرق ہے۔ اس کی وجہ کاربن کی موجودگی ہے۔ اس کا انحصار کاربن کی مقدار اور اس کے طرز وجود پر ہے۔

ریلے نے معلوم کیا کہ لوہے میں کاربن کی اعظم مقدار ۰.۰۰۵ فی صد ہو سکتی ہے۔ مینگینیز آئیز ڈھلواں لوہے میں ۰.۰۵ فی صد کے کچھ تجاوز کر جاتی ہے۔ فولاد میں اس کی مقدار ۰.۰۸ فی صد تک پائی جاتی ہے۔ اور پیٹواں لوہے میں کاربن ۰.۲۵ فی صد سے نہیں بڑھتا اور بعض اوقات صرف ۰.۰۵ تک ہوتا ہے۔ لوہے میں کاربن کا اضافہ مندرجہ ذیل طریقوں پر کیا جاتا ہے :-

(۱) ایک عرصہ دراز تک اس کو لکڑی کے کوئلہ میں مدفون رکھ کر بلند تپش پر تپایا جائے؛

(۲) کاربن کے متصل رکھ کر لوہے کو گھٹلایا جائے۔ گھٹلا ہوا لوہا کاربن کو حل کر لیتا ہے (دیکھو ڈھلواں فولاد)؛

(۳) کاربن مانا کسائیڈ کی تحلیل سے کاربن چھٹتا ہے۔ اور کاربن کسائیڈ پیدا ہوتا ہے (یہ کیمیائی تعامل نہایت ہی پیچیدہ ہے) جیسے کہ جھکڑ بھٹے میں ہوتا ہے؛

(۴) لوہے کو ٹیسی یا سیال ہائیڈرو کاربنوں (مثلاً پیرافن) کے ساتھ گرم کیا جائے۔ جس سے ہائیڈرو کاربن کی تحلیل ہوتی ہے؛

(۵) سایا نائیڈز کی تحلیل سے مثلاً پوٹاسیئم فیروسیانائیڈز ( $K_4FeC_6N_8$ ) جیسے کہ سطح سختائی کے عمل میں ہوتا ہے۔

کاربن کے ساتھ شریک ہو کر لوہے کا ایک کاربائیڈ بنتا ہے جس کی ترکیب  $(Fe_3C)$  ہوتی ہے اور مختلف آہنی دھاتوں کی خاصیتوں کے درمیان جو فرق ہے وہ محض اس کاربائیڈ کی مقدار اور شکل پر منحصر ہے۔

پگھلے ہوئے لوہے میں کاربائیڈ باسانی گھٹتا ہے اور وہ کاربن جو دھات کی سیال حالت میں اس کے اندر موجود ہے وہ بشکل کاربائیڈ ہوتا ہے۔ اس کاربائیڈ کو اُس وقت تک ثبات ہے جب تک کہ حل شدہ کاربن کی مقدار اُس مقدار سے تجاوز نہ کر جائے جو دھات میں گھل کر رہ سکے۔ جس طرح دیگر مرکبات کی حل پذیری میں تغیر پایا جاتا ہے اُسی طرح پگھلے ہوئے لوہے میں آہنی کاربائیڈ کی حل پذیری تپش اور دیگر اسباب کے تحت متغیر ہوتی رہتی ہے۔ بلند تپش پر اور جب دیگر خاص اسباب بھی موجود ہوں تو لوہے کا آزاد کاربائیڈ قائم نہیں رہ سکتا اور لوہے اور آزاد کاربن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

بوقت انجام دہیکہ کاربائیڈ لوہے سے علیحدہ ہوتا ہے تو اس میں تحلیل واقع ہوتی ہے اور اس کا کاربن پترنا گرافٹی شکل اختیار کرتا ہے۔ دھات کے ٹھوس پڑ جانے پر کاربائیڈ کی جو کچھ علیحدگی واقع ہو اس میں بھی تحلیل ہوگی جس کا انحصار تپش کے بلند ہونے اور دیگر اسباب کی موافقت پر ہوگا۔ لیکن ایسی حالت میں جو کاربن علیحدہ ہو گا وہ پتریلی شکل اختیار نہیں کر سکتا بلکہ نہایت ہی باریک ذروں کی شکل میں دھات کی ساری کمیت میں موجود رہیگا۔ اس کو ”میمبر کاربن“ یا ”میمبر گریفاٹ“ کہا جاتا ہے۔



نقطہ انجام دہرلوہے میں ۲۸۵۵ فی صد کاربائیڈ جو ۹۰ فی صد کاربن کے مساوی ہے، بشکل محلول موجود رہ سکتا ہے۔ جیسے جیسے تپش میں کمی واقع ہوتی جائے، کاربائیڈ کا کچھ حصہ بتدریج محلول سے علیحدہ ہوتا جائیگا۔ لیکن اس کی تحلیل اس وقت تک نہیں ہو سکتی جب تک تپش کو برقرار نہ رکھا جائے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ فولادوں میں گریفائیٹ کاربن بہت ہی کم موقعوں پر دکھائی پڑتا ہے۔ گریفائیٹ کاربن پیڑ میں پایا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کا رنگ کسی قدر بھورا ہوتا ہے۔

گریفائیٹ کاربن کی علیحدگی کا انحصار دھات کی قسم اور اس کی شرح تھریڈ پر ہے۔ آہستہ آہستہ کرنے اور دھات میں سلیکین اور ایلومینیم موجود ہونے سے گریفائیٹ کی علیحدگی میں مدد ملتی ہے لیکن مینگنیز اس کی علیحدگی میں مایہ جوتا ہے۔ اگر دھات کو بہت ہی جلد ٹھنڈا کیا جائے تو سارا کاربن مرکب حالت ہی میں یعنی کاربائیڈ کے محلول کی شکل میں موجود رہیگا۔ اس کاربن کی مقدار اور حالت سے لوہے کی خاصیتوں پر بڑا اثر پڑتا ہے۔

کاربائیڈ دھات کو سخت کرتا ہے، اس کے نقطہ اجماعت کو پست کرتا، اس کے توزق اور گھڑائی کی قابلیت کو تباہ کر دیتا اور دھات کو چھوٹک بنا دیتا ہے جس حد تک یہ حالات نمایاں ہوتے ہیں وہ کاربائیڈ کی مقدار پر منحصر ہے۔ سفید ڈھلواں لوہا جس میں ۳ فی صد یعنی ۴۵ فی صد کاربائیڈ تک کاربن موجود ہوتا ہے کاربائیڈ ہی کی وجہ سے پھوٹک ہوتا ہے اور اس دھات کی شکستگی چاندی نما ہوتی ہے۔ یہ دھات زیادہ آسانی کے ساتھ پھسلتی ہے اور بوقت گداخت ایک لٹی نما حالت میں سے گزرتی ہے۔ اس قسم کا ڈھلواں لوہا نہایت ہی سخت ہوتا ہے اور یہ اس کی ایک مستقل خاصیت ہے۔ کاٹنے کے آلات کے فولاد میں کاربن ۰.۵ سے ۱.۵ تک متغیر ہوتا ہے جو ۵ تا ۲۲.۵ فی صد کاربائیڈ کے مساوی ہے۔ کاربن کی مقدار کے متناسب دھات کی سختی اور گداز پذیری میں اضافہ ہوتا ہے اور توزق اور گھڑائی کی قابلیت میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن کاربن کو گریفائیٹ شکل میں

لے ایسی دھات جبکہ متوزق ڈھلوانی کے لیے استعمال کی جائے تو نرم کی جا سکتی ہے۔ دیکھو صفحہ ۲۲۵

علحدہ کرنے کے بغیر فولاد کے درجہ سختی میں ترمیم کی جاسکتی ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ دھات کو سرخ تپش تک گرم کیا جائے جس کے بعد اس کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے سے دھات نرم پڑ جاتی ہے۔ برخلاف اس کے یعنی ٹھنڈے پانی میں بچھا کر جلد ٹھنڈا کرنے سے دھات سخت پڑ جاتی ہے۔ درجہ سختی میں ترمیم کرنے کے لیے اس کو دوبارہ ایک کتر تپش پر گرانا ہوگا (دیکھو فولاد کا آب دینا)۔ سختانے پر دھات پھوٹک ہو جاتی ہے۔ دھات کی سختی میں جو فرق نمودار ہوئے ان کی وجہ یہ ہی ہو سکتی ہے کہ جس حالت میں کاربائیڈ موجود تھا اس میں اور دھات کی ساخت میں تبدیلی واقع ہوئی ہو۔ کاربائیڈ اور دیگر فلزی اشیاء کی موجودگی سے دھات کی ساخت پر اثر پڑتا ہے۔ فولاد کی تششی مضبوطی اور لچک بہت بڑھی ہوئی ہوتی ہے۔ خالص لوہے کے مقابلے میں فولاد زیادہ خشک سے متقاضیست قبول کرتا ہے لیکن اس کو دیر تک قائم رکھتا ہے۔

پٹولس لوہے اور نرم فولاد میں کاربن کا وہی اثر ہوتا ہے۔ لیکن قلیل مقدار میں سختانی کا اثر مشکل سے نمودار ہوگا۔

## گرفائی کاربن صرف ڈھلواں لوہے میں موجود ہوتا ہے اور

بعض اوقات فولاد میں بھی پایا جاتا ہے۔ چونکہ یہ جزو فلزی ذروں کے درمیان پایا جاتا ہے اس لیے جس دھات میں وہ موجود ہو اس کی مضبوطی میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن اس کا اثر لوہے کے ذروں پر نہیں پڑتا۔ مختلف کاربن کی مقدار ۰.۱۵ فی صد تک کم ہو سکتی ہے یعنی ۲۵۲۵ فی صد کاربائیڈ۔ اسی لیے بعض نہایت ہی بھورے رنگ کے ڈھلواں لوہے نہایت ہی نرم ہوتے ہیں اور ان کے نقاطِ امانت بہت بلند ہوتے ہیں۔

۔ کاربن اور لوہے کے یا لوہے اور دیگر مشترک عناصر کے درمیانی رشتے معلوم کرنا ایک نہایت ہی مشکل امر ہے۔ مختلف اور آزاد کاربن کی نسبت بیان بالا اصلی حقیقت کا ایک جزو ہے۔ سفید ڈھلواں لوہوں کو جن میں نیگنیز اور گندھک نہ ہو بلند تپش پر (یعنی نقطہ امانت سے کم) ایک عرصہ دراز تک



**سیلیکین** کی مقدار ڈھلواں لوہے میں ۵ تا ۱۲ فی صد ہوتی ہے۔ بوقت تیاری یہ عنصر تجویلی عملیات سے حاصل ہوتا ہے اور اس کی مقدار کا انحصار بجے کی حالت یعنی پیش، چلانے کی سرعت اور ایندھن کے تناسب وغیرہ پر ہے۔ اس کی وجہ سے ڈھلواں لوہہ زیادہ گداختی اور سیال ہوتا ہے اور اس سے کاربن بشکل گریفائیٹ علیحدہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے دھات نرم اور لوہدار بڑ جاتی ہے۔ جن لوہوں میں کاربن قلیل مقدار میں موجود ہو ان میں اس کا اثر سختی پیدا کرتا اور لوچ میں اضافہ کرتا ہے۔ اس سے نقطہ اذیت اتر آتا ہے اور نرم فولاد میں اس کا وجود اچھے کندوں کی تیاری کے لیے مفید ہے۔

بقیہ جائزہ صفحہ گزشتہ  
گرم کرنے سے ان کا پھونک پن غائب ہو جاتا ہے اور دھات بہت کچھ متورق بڑ جاتی ہے (دیکھو متورق ڈھلواں کا بیان)۔ ظاہر ہے کہ اس طرح کرانے کی وجہ سے ان کی مقدار کاربن میں کسی قسم کی کمی نہیں ہوئی اس لیے ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ کاربن جو اس عمل کے قبل دھات میں موجود تھا وہ دھات سے علیحدہ ہو کر دھات کی مساری کمیت میں نہایت ہی باریک ذروں کی شکل میں موجود ہے۔ اس حالت میں وہ آزاد ہوتا ہے لیکن اس کی شکل قلمی نہیں ہوتی۔ اس کے علاوہ سختائے ہوئے فولاد میں کاربن کی شکل تپانوالی ہوئی یا تختائی ہوئی دھات سے مختلف ہوتی ہے۔ ان دو حالتوں میں کاربن کو علی الترتیب "سختاؤ" اور "کاربائیڈ" کاربن کہا جائیگا۔ غالباً ان دونوں صورتوں میں کاربن مرکب حالت میں موجود رہتا ہے اور یہ دونوں شکلیں سفید لوہے میں پائی جاتی ہیں۔ یعنی لوہے میں کاربن چار مختلف صورتوں میں ملتا ہے:-

- (۱) گریفائیٹ، رامادی ڈھلواں لوہے میں -  
آزاد (۲) یقیناً آزاد لیکن غیر قلمی شکل میں) تپانوالی ہوئی ڈھلوائی کے کام میں۔  
(۳) سخت کاربن، سخت فولاد میں -  
مرکب (۴) بشکل کاربائیڈ  $Fe_3C$  تپانوائے ہوئے فولاد میں - سفید بیر میں۔

اگر لوہے کو ٹائیڈروکلورک یا سفیدورک ترشہ میں حل کیا جائے تو مختلط کاربن آئیڈروجن کے ساتھ شریک ہو کر دیگر مرکبات کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ یہ مرکبات قلیوں میں حل ہو سکتے ہیں۔ حامل پذیر گریفائیٹ کاربن بچ رہتا ہے مختلط کاربن نائٹرک ترشہ میں بھی حل ہوتا ہے اور اس کے محلول کا رنگ گندمی ہوتا ہے۔ اس رنگ کی گہرائی کاربن کی مقدار سے مطابقت رکھتی ہے (ایگر بزرگ جانچ)۔



چار فی صد سلین کے لوہے اور فولاد برق مقناطیسی اغراض کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ ان میں پسماندگی اثر کی خاصیت بدرجہ اقل پائی جاتی ہے۔

**مینگنیز**۔ یہ دھات جھکڑ بھٹے کے تحویلی عملیات سے تیار ہوتی ہے بعض

بیٹر لوہوں میں جو خاص اغراض کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ مثلاً فیرو مینگنیز میں عنصر ۸۵ فی صد تک فلزی حالت میں پایا جاتا ہے۔ بیٹر جن میں یہ ۱۰ فی صد سے زائد اور ۳۰ فی صد سے کم ہو، "اسپیگل آئسن" (جرمن بہ معنی "آئینہ لوہا") کے نام سے موسوم ہیں۔ کیونکہ ان کی شکستگی چمکدار اور قلعی ہوتی ہے۔ اگر اس کی فی صد مقدار اس سے تجاوز کر جائے تو دھات کی ساخت زیادہ داندار بنتی جاتی ہے۔ معمولی بیٹر میں اس کی مقدار ۰.۵ تا ۲.۵ فی صد ہوتی ہے۔ یہ عنصر گریفائیٹ کی علیحدگی میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے لوہا سفید پڑ جاتا ہے۔ مینگنیز نقطہ انجمت کو پست کرتا ہے اور جن بیٹر لوہوں میں وہ پایا جائے وہ بوقت گدازت لمبی نما حالت اختیار نہیں کرتے۔

مینگنیز فولاد گر کے لیے ایک نہایت ہی کارآمد عنصر ثابت ہوا ہے۔ اگر ایسے لوہے کو جس میں کاربن بہت ہی کم ہو یا مطلق نہ ہو پگھلی ہوئی حالت میں بلند تپش پر تکیدی ہوا کے ذریعہ اتر دیا جائے تو دیکھا گیا ہے کہ اس کی توریق اور تمدد کی خاصیتیں زائل ہو جاتی ہیں۔ اس حالت میں اس کو جلا ہوا لوہا کہینگے۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہے کہ ایسی صورت میں لوہے کا ایک ذیلی آکسائیڈ تیار ہو کر دھات کی ساری کمیت میں منتشر ہو جاتا ہو۔ لوہے کے مقابلے میں مینگنیز کو آکسیجن سے زیادہ اہل ہوتا ہے۔ اس کو شامل کرنے سے آکسائیڈ کی تحویل ہوتی ہے جس سے مینگش آکسائیڈ بن کر خبث میں علحدہ ہو جاتا ہے اور لوہا اپنی توریق کی خاصیت دوبارہ حاصل کر لیتا ہے۔ اس غرض سے مینگنیز کی جو مقدار شامل کی جائے وہ اس مقدار سے کچھ زائد

ہوتی ہے جو آکسیجن کے علیحدہ کرنے کے لیے دیکار ہو اور اس زیادتی کا انحصار دیگر حالات (مثلاً گندھک کا وجود وغیرہ) کے تحت ہے۔ یہ عنصر ۲، ۱۰ تا ۱۱ فی صد تک موجود رہتا ہے اور سمنس، بیسمر اور دیگر است طریقوں سے تیار شدہ نرم فولادوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ عنصر گندھک کے اثرات کا مصلح بھی ہے۔

جن بیروہوں میں مینگینز ہو دیکھا یہ گیا ہے کہ ان میں گندھک کا شائبہ بھی نہیں ہوتا۔

زیادہ مینگینز کے لوہوں میں مقناطیسیت باقی نہیں رہتی۔

**گندھک —** یہ عنصر آہن ساز کا دشمن ہے کیونکہ اس کے

اثرات نہایت ہی مضر ہوتے ہیں اور اس کی علیحدگی نہایت ہی مشکل ہے۔ یہ عنصر لوہے کے ساتھ کیمیائی طور پر مل کر مختلف سلفائیڈ تیار کرتا ہے جن میں فیرس سلفائیڈ ( $FeS$ ) (جو ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے) اور آئرن پائراٹس ( $FeS_2$ ) زیادہ مشہور ہیں۔ اول الذکر مرکب لوہے اور گندھک کو ملا کر گرم کرنے پر تیار ہوتا ہے۔ متورق لوہے اور فولاد میں اس کا وجود گرم چھوٹک پن پیدا کرتا ہے۔ یعنی سرخ تپش پر اس دھات میں گھڑائی کا عمل نہیں کیا جاسکتا کیونکہ ایسی دھات میں ہتھوڑے کے نیچے شکستگی پیدا ہو جاتی ہے۔ اسی لیے لوہار خانوں میں صاف ایندھن جس میں گندھک موجود نہ ہو استعمال کیا جائے۔

بیسٹ کو صاف کرنے کے عملیات میں گندھک کی علیحدگی دشوار ہوتی ہے۔ اس عنصر کی علیحدگی کے لیے خبث نہایت ہی اساسی ہونا چاہیے اور استعمال کے گدا زندے گندھک سے پالے ہوں۔ گندھک کی وجہ سے بیسٹ میں کاربائیڈ کی تحلیل میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے جس سے نوک سفید اور سخت پڑ جاتا ہے ایسے کاموں کے لیے جن میں خرا دی اور تنضید یا بھائی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ مثلاً ستون سازی وغیرہ گندھک کی مقدار ۰.۲ و ۱ فی صد تک مضر نہیں ثابت ہوتی لیکن اس قسم کے لوہے سے ڈھلائی کا کام صاف نہیں پڑتا کیونکہ اس میں سیالیت اچھی نہیں ہوتی اور ایسی دھات ٹھنڈی ہونے پر بہت زیادہ سکرٹتی ہے۔



روح متورق ڈھلائی کے لوہے میں ۱۴ فی صد تک گندھک ہوتی ہے۔

## فاسفورس — یہ عنصر لوہے کے ساتھ بہ آسانی تمام شامل

ہوتا ہے جس سے سلفائیڈز بنتے ہیں۔ جھکڑ بھٹے کی بھرائی میں جو فاسفیٹ ہوں اُن کی تحویل سے یہ عنصر پیدا ہوتا ہے اور تیار شدہ لوہے کے ساتھ شامل ہو جاتا ہے۔ اس سے دھات زیادہ گدافتنی پڑ جاتی ہے اور پچھلانے پر زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتی ہے۔ فاسفورس دار لوہے عمدہ نقشہ کشی کام کی ڈھلائی کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں مگر اس سے دھات کمزور اور پھونک پڑ جاتی ہے سمبولی بیسٹ میں اس کی مقدار ۰.۰۵ تا ۱.۵ فی صد تک ہوتی ہے جو استعمال شدہ گدازندوں اور کچھ دھات کی خاصیت پر موقوف ہے۔ بھرائی کا سارا فاسفورس دھات کے ساتھ مل جاتا ہے بشرطیکہ خُبث بہت زیادہ اساسی خاصیت نہ رکھتا ہو اور اس میں آہنی آکسائیڈ بمقدارِ کثیر موجود نہ ہوں جیسے کہ (127) است کچھ دھات سے متورق لوہے کی معنی تیاری میں ہوتا ہے۔ متورق لوہے اور فولاد میں یہ عنصر کاربن کے مقابلے میں زیادہ سختی پیدا کرتا ہے لیکن اس کی سختی میں گرم یا ٹھنڈا کرنے پر کاربن کی سختی کی مانند تبدیلی نہیں پیدا ہوتی۔ فاسفورس دار لوا اور فولاد سرد پھونک ہوتے ہیں اگرچہ گرمانے پر وہ قابلِ کار ہوتے ہیں۔ نرم فولاد میں اس کی مقدار ۰.۰۸ فی صد سے زائد نہ ہونی چاہیے۔ متورق لوہے کے لوچ اور دیگر خاصیتوں پر ۰.۰۲ تا ۰.۰۳ فی صد مقدار کا قابلِ قدر اثر نہیں پڑتا کیونکہ اس کا بڑا حصہ اُس خُبث میں موجود ہوتا ہے جو دھات کے اندر مقید ہو۔

## نکل — نکل فولاد کی تیاری میں یہ عنصر لوہے کے ساتھ

شریک کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے دھات کی لچک کی انتہا میں اضافہ ہونے کے علاوہ اس کے ان پھونک پن میں کمی واقع نہیں ہوتی۔ لیکن اس کا اثر دھات کے حاصل کردہ حرارتی سلوک پر موقوف ہے اور اسی وجہ سے حرارتی سلوک کے



دوران میں دھات کی بڑی احتیاط لازم ہے۔ اس عنصر کی مقدار ۱۵ تا ۱۵ فی صد تک متغیر ہوتی ہے اور دھات کی مقناطیسی خاصیتوں پر اس کا اثر پڑتا ہے۔  
 کرومیم ۱۵ فی صد تک دھات کی سختی، لوچ، اور مقدار میں اضافہ کرتا ہے لیکن اس کے انچھوٹک پن میں کمی واقع نہیں ہوتی۔ نہایت ہی کم مقدار میں بھی اس کی وجہ سے دھات میں نمایاں تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ معمولی انجینیری کے فولادوں میں یہ عنصر ۱ تا ۱۵ فی صد تک پایا جاتا ہے اور تیز تراش فولاد میں ۵ تا ۱۵ فی صد تک اور نازنگ فولادوں میں ۱۲ فی صد تک موجود ہوتا ہے۔ اس لذر فولادوں میں بہت ہی کم کاربن ہوتا ہے۔ فیرو کرومیم، لوہے اور کرومیم کا ایک بھرت ہے جو کرومیم شریک کرنے کی غرض سے فولاد سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے خالص کرومیم ہی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

ٹنگسٹن، لوہے کو سخت بنا دیتا ہے جس کی وجہ سے دھات کے تورق میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اصلی مشیٹ فولاد ۸ تا ۹ فی صد ٹنگسٹن کا بھرت تھا۔ جدید مشیٹ میں اس کے علاوہ کرومیم اور دیگر دھاتیں بھی موجود ہوتی ہیں۔ تیز تراش فولادوں میں اس کی مقدار ۸ فی صد تک ہوتی ہے۔ ایسے فولادوں کو گھمانے کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ وہ خود سخت جاتے ہیں اور دیر تک گرم کرنے پر بھی نرم نہیں پڑتے۔ ٹنگسٹن چھوٹک ہوتا ہے اس کا رنگ چاندی نما اور اس کی ساخت نہایت ہی باریک دانہ دار ہوتی ہے۔ مولیبدیمم بھی اس کام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

وینیڈیم کی شرکت دھات کے انچھوٹک پن اور بچک میں اضافہ کرتی ہے۔ اس عنصر سے تیز تراش فولادوں کی سختائی میں مدد ملتی ہے اور اس کی مقدار ۳ تا ۵ فی صد تک ہو سکتی ہے۔

صفحہ 8)

لے نو میگ (Nomag) ایک غیر مقناطیسی ڈھلاں لوہے کا بھرت ہے۔ جس میں نکل، مینگنیز اور دیگر عناصر موجود ہوتے ہیں۔

Mushet - ۵

**ایلو مینم** — اچھے فولادی کُنڈوں کی تیاری اور ڈھلائی کے لیے اس کی تھوڑی سی مقدار دھات میں شامل کی جاتی ہے۔ اچھی ڈھلائی کی خاطر بھی یہ عنصر بیٹر میں شریک کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس دھات کی ساخت باریک دانہ دار ہوتی ہے اور اس میں سوراخ اور دیگر عیوب نہیں پیدا ہوتے۔

**سٹن** سے لوہا سرد پھوٹک اور گرم پھوٹک بن جاتا ہے اور گھڑائی کے کام کے قابل نہیں رہتا۔

**مٹا** نے کی قلیل مقدار شریک کرنے سے لوہا گرم پھوٹک ہو جاتا ہے اور اس کی کوچ میں بھی کمی واقع ہوتی ہے۔

**آہنی آکسائیڈ** — لوہے کے صرف تین آکسائیڈ فلزیاتی اہمیت رکھتے ہیں: **فیرس آکسائیڈ** ( $\text{FeO}$ )، **فیرک آکسائیڈ** ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) اور **مقناطیسی آکسائیڈ** ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )۔

**فیرس آکسائیڈ** ( $\text{FeO}$ ) آزاد حالت میں نہیں ملتا لیکن

اس کے مختلف مرکب نمک بنتے ہیں مثلاً **فیرس سلفیٹ** (سبز طوطیا) اور **فیرس کاربونیٹ**۔ اس آکسائیڈ کو سلیکا سے بہت الجھتا ہے جس کے ساتھ مل کر اس کے گداختنی سلیکیٹ بنتے ہیں۔ **فیرس مانوسلیکیٹ** ( $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ) خُبث کی بہت سی قسموں کا جزو اعظم ہے، یہ مرکب لوہا صاف کرنے اور سانبا اور سیسہ گھلانے کے عملیات میں پیدا ہوتا ہے۔ اگر آہنی سلیکیٹ دار خبائث کاربن کے ساتھ گرمائے جائیں، جیسے جھکڑ بھٹے میں ہوتا ہے، تو لوہے کا ایک بڑا حصہ فلزی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ایسی دھات جو خُبث سے تیار کی جائے کارخانوں کی اصطلاح میں ”سوختہ“ بیٹر کہلاتی ہے۔

**فیرک آکسائیڈ** ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) — یہ مرکب لوہے کے رنگ میں اپنی آئیدہ شکل میں ملتا ہے اور قدرتی طور پر بعض آہنی کچھ صافوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ اس میں ٹرسہ ملنے پر **فیرک نمک** تیار ہوتے ہیں۔ اس کو سلیکا سے الگ نہیں۔ اگر **فیرس سلیکیٹ** کو نمکیدی ہو گیا



بھونا جائے تو  $\text{FeO}$  تبدیل ہو کر  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  بن جائیگا جو فیرس سلیکیٹ سے چھٹ کر علیحدہ ہو جائیگا۔ جب  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  کو زیادہ تپایا جائے تو اس سے آکسیجن خارج ہوتی ہے اور  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  بنتا ہے۔ اس کی فیزی تحویل بذریعہ کاربن، کاربن مانا کسائیڈ، ہائیڈروجن اور سایانوجن ہو سکتی ہے اور یہ مرکب سلیکین اور مینگینیز کی تکسید کر سکتا ہے۔

### لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ $(\text{Fe}_2\text{O}_4)$ - یہ آکسائیڈ

قدرتی طور پر بشکل میگنیٹائٹ دستیاب ہوتا ہے۔ جب سُرخ گرم لوہے کو ہوا لگے یا جب گرم لوہے پر بھاپ گزاری جائے تو لوہے پر چھلکے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ مرکب ان چھلکوں کا جزو اعظم ہے۔ مقناطیس اس کو کھینچتا ہے۔ سفید حرارت پر یہ آکسائیڈ پگھل جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر اس کی نیلگوں سیاہ، قلعی اور چمکدار ڈلی بنتی ہے۔ لوہے کو دوبارہ گرم کرنے کے بھٹوں کے خبث میں اس کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس کی تکییدی طاقت فیرک آکسائیڈ سے کم ہے اور یہ مرکب ہوا سے متاثر نہیں ہوتا۔ اگر لوہے پر اس کی ایک تہ آجائے تو لوہا زنگ سے محفوظ رہتا ہے بشرطیکہ اس کی پیڑی موٹی اور یکساں ہو۔ لوہا اس کے مقابلے میں برقی مثبت ہے اور اگر پیڑی غیر مکمل ہو اور لوہا باہر نکلا ہوا ہو تو رطوبت کی موجودگی میں برقی عمل ظہور پذیر ہو گا جس کی وجہ سے دھات بہت جلد زنگ آلود ہو جائیگی۔ بارف کے عمل سے آہنی چیزوں کو زنگ روک بنایا جاسکتا ہے۔ اس عمل سے چیزوں پر مقناطیسی آکسائیڈ کی ایک جھلی چڑھا دی جاتی ہے جس کا طریقہ ذیل میں درج ہے: آہنی چیزوں کو سُرخ حرارت تک گرم کرنے کے بعد اسی تپش پر بیش گرم بھاپ کا ان پر عمل کیا جاتا ہے جس سے ایک مضبوط، کشیف اور پتلی جھلی ان پر چڑھ جاتی ہے۔

۱۰ باور کا عمل - اس عمل میں آہنی اشیاء کو گیس بھٹے میں



جس کی اندرونی ہوا باری باری سے تکسیدی اور تخیلی کی جاتی ہے، گرایا جاتا ہے۔  
تکسید سے موٹی لیکن زیادہ مسامدار پیٹری بنتی ہے جس کی بیرونی پرتوں میں  $Fe_2O_3$   
پایا جاتا ہے جو بعد میں تخیل ہو کر  $Fe_3O_4$  میں تبدیل ہو جاتا ہے اور پیٹری میں  
بند پیش بر تخیل ہونے کی وجہ سے زیادہ بستگی پیدا ہوتی ہے۔

**لوہے کے کچدھات** — لوہے کی کارآمد کچدھاتیں

یہ ہیں: میگنیٹائیٹ، سرخ اور گندمی میٹائیٹ، چکدار کچدھات (اسپیکولر آئرن اوئر)  
اسپاتھوز، چکنی مٹی آمیز لوہے کا پتھر، بلیک مینڈ کچدھات۔

**میگنیٹائیٹ** ( $Fe_3O_4$ ) — اس میں آکسیجن اور لوا

ہوتا ہے۔ خالص کچدھات میں لوہے کا تناسب ۷۲.۳ فی صد ہوتا ہے۔  
اس کا رنگ سیاہ یا فولادی بھورا ہوتا ہے اور اس کی ساخت قلمی یا دانہ دار  
ہوتی ہے۔ اس کو گھسنے سے سیاہ نشان پڑتا ہے۔ اس کو مقناطیس کھینچتا ہے اور  
بعض اوقات اس میں بھی مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔ ”جیمک پتھر“ بھی یہ ہی  
چیز ہے۔ اس کی کثافت نرمی ۵.۵ اور اس کے قلم منظم ہشت سطحی ہوتے ہیں۔ یہ  
معدن ناروے، سویڈن، یونائیٹڈ اسٹیٹس، کینیڈا، سائبریا، وغیرہ میں بکثرت  
ملتا ہے۔

مقناطیسی یا ٹینیم دار لوہے کی ریت میں میگنیٹائیٹ کے دانوں  
کے ساتھ حقوڑا سا ٹینیم آکسائیڈ بھی ہوتا ہے جو بعض موسم زدہ فیلسا تھی پتھروں  
سے حاصل ہوتا ہے۔ ملکی اشیاء بارش سے دھلکر نکل جاتی ہیں اور بجاری میگنیٹائیٹ  
مع ٹینک آکسائیڈ اور دیگر وزنی اشیاء باقی رہ جاتے ہیں۔ اس کے لہجے  
ساحل لیبراڈور، نیوزیلینڈ، ویسٹ انڈیز، اور خلیج نیپلس میں پائے جاتے  
ہیں۔

(130) صفحہ

**سُرخ ہیمائٹ** میں سُرخ رنگ کا دھاری دار فِرک آکسائیڈ ( $Fe_2O_3$ ) ہوتا ہے جس میں تقریباً ۷۰ فی صد لوہا ہوتا ہے۔ یہ کچدھات کثیف اور مٹیائی شکلوں میں پائی جاتی ہے۔ گروہ نما آہنی کچدھات اس کی کثیف تر شکل ہے جس کے بڑے بڑے ڈھبے پائے جاتے ہیں جن کا بالائی حصہ گول شکل کا ہوتا ہے۔ اس کی کثافت نوعی ۵ ہے۔ عموماً یہ کچدھات خالص حالت میں پائی جاتی ہے جس میں صرف سلیکا (کوآرٹز) کا غیر جنسی جزو ہوتا ہے۔ اس کچدھات کی مٹیائی قسمیں اتنی زیادہ خالص نہیں ہوتیں۔ نرم کچدھات سے پٹائی بھٹیوں کی استرکاری کی مرمت کی جاتی ہے۔ یہ مکبر لینڈ (وہاٹ ہیمون کے قرب دجوار میں) لنکا شائر (الورسٹن) گلیمورگن شائر، اسٹیفورڈ شائر وغیرہ کینیڈا، یونائیٹڈ اسٹیٹس، اسپین، الجزائر، یوگوسلاویہ اور برما میں ملتی ہے۔

**لوہے کی چمکدار کچدھات** — یہ قلمایا ہوا فِرک آکسائیڈ

ہے جس کی کیمیائی ترکیب سُرخ ہیمائٹ سے متشابه ہے۔ اس کا رنگ فولادی بھورا ہوتا ہے جس کی سطح بعض اوقات سیاہ اور بھرنک ہوتی ہے۔ اس کے قلم تبدیل شدہ معین سطحی شکل کے ہوتے ہیں۔ گھسنے پر ان کا سُرخ نشان پڑتا ہے اور ان کی کثافت نوعی ۵.۲ ہوتی ہے۔ ”ابرق دار آہنی کچدھات“ اور ”آئرن گلانس“ بھی اسی قسم سے ہے جن میں بھورے رنگ کی فلزی چمک ہوتی ہے۔ توڑنے پر اس کے پتے نکلتے ہیں۔ ان کی اونچی کثافت نوعی کی وجہ سے اس کچدھات کی بعض اقسام کو پیس کر رنگ تیار کیا جاتا ہے۔ یہ کچدھات ڈیون شائر، ایلینا (جہاں ایک ہی کان دو ہزار سال سے کام دے رہی ہے) روس، اسپین، نووا اسکوشیا اور دیگر مقامات میں پائی جاتی ہے۔

**گندمی ہیمائٹ** — لوہے کی گندمی کچدھات۔

لمونائٹ۔ یہ مختلف اجسام کا ایک سلسلہ ہے جن میں آبیدہ فِرک آکسائیڈ



یعنی فیرک آکسائیڈ اور کیمیائی طور پر مرکب شدہ پانی ہوتا ہے۔ اس میں ۶۰ فی صد لوہا ہے بشرطیکہ یہ کچدھات صاف حالت میں دستیاب ہو۔

اصلی گندمی ہیماٹائٹ بھاری اور کثیف ہوتا ہے جس کی ساخت میں شعاعیں نظر آتی ہیں اور جس کی بالائی سطح گروہ نما کچدھات کی مانند چمکدار ہوتی ہے یہ کچدھات عموماً بہت خالص حالت میں دستیاب ہوتی ہے۔ گوٹھائٹ (Gothite) کارنگ سیاہی مائل آہنی ہوتا ہے جس میں قلمی ساخت پائی جاتی ہے۔ وڈ ہیماٹائٹ (Wood hematite) کی ساخت لکڑی نما ہوتی ہے۔ یعنی اس میں باری باری

سے ہلکے اور گہرے رنگ کی ہم مرکز تہیں ہوتی ہیں۔ باگ آئرن کچدھات ہلکی، مسامدار اور گہرے گندمی رنگ کی ہوتی ہے جس میں غیر جنسی اشیاء کثیر مقدار میں ملی ہوئی ہوتی ہیں۔ لیکٹ کچدھات مالک سویڈن ورن لینڈ میں اٹھلی جھیلوں کی تہ سے جال کے ذریعے کھینچ کر نکالی جاتی ہے۔ امبر (umber) کا رنگ گہرا گندمی ہوتا ہے اور وہ ایک ہلکی گل آمیز کچدھات ہوتی ہے جس میں بعض اوقات مینگینیز، تانبا، اور کوبالٹ بھی موجود ہوتا ہے۔ پیوڑی (زرد اور) نرم مٹیالی اور چکنی ہوتی ہے۔ ان سب اقسام کو گھسنے پر ان سے زرد یا گندمی نشان پڑتا ہے۔ اور ان کی پاکیزگی میں بہت تغیر پایا جاتا ہے۔ ڈین فارسٹ (Dean Forest) کی کچدھات کوئلے کی کانوں میں ملتی ہے اور اس میں  $(Fe_2O_3)$  کی مقدار ۸۹ فی صد ہوتی ہے اور ۱۰ فی صد پانی ہوتا ہے۔ اس کچدھات سے خالص لوہا تیار ہوتا ہے۔

شمالی اسپین میں اسپتھک کچدھات (Spathic ore) کی رگوں میں موسمی اثرات کی وجہ سے تحلیل واقع ہوئی ہے جس سے گندمی ہیماٹائٹ بن گیا ہے۔ یہ کچدھات اگرچہ نہایت ہی خالص حالت میں دستیاب ہوتی ہے لیکن بعض اوقات اس کے ساتھ بہت سا مینگینیز موجود رہتا ہے۔ ایسی کچدھات، مینگینیز آمیز لوہا بنانے کے لیے اور فولاد سازی میں بھی استعمال کی جاتی ہے۔ نارمپٹن شائر



اور لیکن شائر کی کچدھات میٹالی اور ہلکے زرد رنگ کی ہوتی ہے جس میں اکثر بہت سے رکازی سیپ اور گھونگے پائے جاتے ہیں۔ باگ آئرن کچدھات سے صرف ایسا دھلوں لوہا تیار کیا جاسکتا ہے جو دھلائی خانے میں کام آسکے، کیونکہ اس میں گندھک اور فاسفورس کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ گندمی ہیماٹائٹ میں رطوبت ۴ تا ۱۲ فی صد ہوتی ہے۔ فرانس، جرمنی، اسپین اور کینیڈا میں اسی قسم کی کچدھات گلائی جاتی ہے اس کی تھیں گلیمرنگن، نارٹھامپٹن، لنکن (الٹن مور) ڈرہم اور ہندوستان میں پائی جاتی ہیں۔

### اسپیتھوز — (اسپیتھک یا اسپاریوہے کی کچدھات)

اس کی شکل چمکدار اسپار کی سی ہوتی ہے اور اس میں قلمی فیرس کاربونیٹ ہوتا ہے  $FeCO_3$  (یعنی فیرس آکسائیڈ اور کاربونک ایسڈ کا آمیزہ)۔ خالص حالت میں اس کا رنگ راکھ کی طرح بھورا ہوتا ہے جس کو گھسنے پر سفید نشان پڑتا ہے۔ اس میں تقریباً ۴۸ فی صد لوہا ہوتا ہے اور عموماً اس میں تھوڑا بہت چونے کا کاربونیٹ میگنیشیا، اور مینگنیز بھی پایا جاتا ہے جو کچدھات کی قلمی شکل اختیار کرتے ہیں۔ لیکن بوجہ موسمی اثرات اس میں کم و بیش تحلیل ہوتی ہے جس سے گندمی رنگ کا آبدیدہ فیرک آکسائیڈ بنتا ہے جس کا رنگ کچدھات پر غالب آتا ہے۔ بعض قسموں میں ۵۰ فی صد مینگنیز کاربونیٹ موجود ہوتا ہے اور غالباً ایسی ہی کچدھاتوں سے اول مرتبہ مینگنیز دار دھلوں لوہا یا بیڑ تیار کیا گیا۔ شمالی اسپین کی مینگنیز آمیز کچدھات اسپیتھک کچدھات کی تحلیل سے تیار ہوتی ہے۔ یہ کچدھات سومرسیٹ، ڈرہم، کارنوال، آئیل آف مین، اسیریا، کازتھیا، ویسٹفلیا، پرتگیشیا وغیرہ میں پائی جاتی ہے۔

کلے آئرن اسٹون — اس میں وہ سب کچدھاتیں شامل

ہیں جو ٹھوس، مٹیالی، اور پتھر کی شکل میں پائی جاتی ہیں اور جن کا رنگ ہلکے بھورے اور گندمی کے درمیان ہوتا ہے۔

ان میں فیرس کاربونیٹ کے ساتھ تھوڑا بہت مٹیالا مادہ بھی موجود ہوتا ہے بعض اوقات ان کے طبقوں میں خالص آہنی کاربونیٹ (آئرن کاربونیٹ) غیر قلمی حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ ان کا گندمی رنگ آبیدہ آکسائیڈ (گندمی ہیکسائٹ) سے پیدا ہوتا ہے جو موسمی اثرات بوجہ تحلیل بنتے ہیں۔ اس کچھ حیات کو برطانیہ میں بڑی اہمیت حاصل ہے جہاں وہ ڈلیوں اور ڈھیلوں کی شکل میں دستیاب ہوتی ہے۔ ان ڈلیوں کی ہمیں چکنی مٹی میں پائی جاتی ہیں، اور (۲) بعض مقامات پر کوئلے کی کانوں اور اولائٹ (Oolite) کے طبقات میں ملتی ہیں۔ ان میں لوہا ۲۰ تا ۳۰ فی صد ہوتا ہے۔ اس کچھ حیات کی کثافت نوعی کم اور شکل پتھر کی ہوتی ہے لیکن کلسا نے پر (FeO<sub>4</sub>) کی تیاری سے سیاہ پڑ جاتی ہے۔ اس میں چونا، میگنیشیا، اور مینگنیز بشکل کاربونیٹ، وغیرہ، کوہنے کا پائراٹیس، گیلینا، زنک بلیسند اور کاپر پائراٹیس، چونے کے فاسفیٹ اور سلفیٹ مع چکنی مٹی پائے جاتے ہیں جن کی وجہ سے اس کا تیار شدہ سیڑا تنا صاف اور اچھا نہیں ہوتا جتنا کہ دوسری کچھ حیاتوں سے تیار کیا ہوا لوہا ہوتا ہے۔ ایسے سیڑے میں گندھک کی مقدار متغیر ہوتی رہتی ہے۔ لیکن ۰.۵ تا ۲ فی صد سے بہت کم موقعوں پر متجاوز ہوتی ہے۔ اس میں فاسفورس کی مقدار ۰.۲ سے ۰.۵ تک ہوتی ہے۔ یہ کچھ حیات جنوبی اسٹارڈ شائر، ڈربی، مائٹس، لیسٹرشائر، واروک شائر، شمالی اور جنوبی ویلز اور شمالی یارکس کے ضلع کلیو لینڈ میں پائی جاتی ہے۔

جہاں یہ کچھ حیات برآمد ہو، اس کے قرب و جوار میں کوئلہ چونے کا پتھر اور نرگل مٹی بھی پائی جاتی ہے جو اس کے گلانے کے لیے ضروری ہیں۔ ان سب اشیاء کے اکٹھا ہونے سے برطانیہ کی اپنی تجارت کو اس قدر ترقی حاصل ہوئی۔

بیلیجیم اور سلیشیا میں بھی اس قسم کے طبقات موجود ہیں۔



## بلیک بینڈ آئرن کچدھات — یہ کئے آئرن اسٹون

کی ایک قسم ہے جس میں تھوڑا بہت کولڈ شال رہتا ہے۔ بعض مقامات پر اس کی تہیں یا پرتیں ملتی ہیں جس کی وجہ سے کچدھات میں سیاہ دھاریاں دکھائی دیتی ہیں، اس لیے اس کا نام ”سیاہ دھاری دار کچدھات“ رکھا گیا ہے۔ بعض اوقات کاربنی مادہ اس میں اس قدر زیادہ ہوتا ہے کہ اس کی وجہ سے کچدھات کا رنگ سیاہ پڑ جاتا ہے۔ لیکن کاربنی مادے کی مقدار ۳۰ فی صد سے زائد نہیں ہوتی۔ اس قسم کی کچدھات شمالی اسٹافورڈ شائر، لینارک شائر، اور پریشیا میں پائی جاتی ہے۔ اس میں ۱ تا ۳۰ فی صد لوہا موجود ہوتا ہے۔ اس کچدھات کو کلسانے کے لیے مزید ایندھن کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے کہ اس میں بطور مٹی مادہ موجود ہے۔

## لوہے کا پائرس آئرس (FeS<sub>2</sub>) — یہ وزنی، زرد، فلزی چیز ہے

جو عام طور پر کولنے کے ساتھ نکلتی ہے۔ اس کے فلزی رنگ کی وجہ سے عام اصطلاح میں اس کو ”پیتلی مادہ“ کہتے ہیں۔ یہ چیز کولنے کی کانوں کے علاوہ اور مقامات پر بھی دستیاب ہوتی ہے۔ اس کو بعض لوہے کے گندھک کی کچدھات کہنا زیادہ موزوں ہوگا۔ کیونکہ یہ گندھک کا ترشہ بنانے میں بکثرت استعمال ہوتی ہے۔ جلانے پر اس کا ۴ فی صد ثقل رہ جاتا ہے۔ گندھک کو جلانے اور تانبہ علیحدہ کرنے کے عمل کے بعد اس کو پھٹائی بھٹوں کی استرکاری کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یا اس کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے یا انچے بنا کر گلاتے ہیں۔ اس میں فیرک آکسائیڈ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ہوتے ہیں۔

آج کل ایسے عملیات ایجاد ہوئے ہیں جن کی مدد سے تانبہ نکالنے کے قبل گندھک پورے طور سے علیحدہ کر لی جاسکتی ہے۔ اس کے لیے کلسانے کا ایک خاص طریقہ ہوتا ہے۔



# باب (۸)

## لوہا گلانا

تمہید — جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے، (دیکھو صفحہ ۴۹) جب آہنی آکسائیڈز کو محلات، مثلاً کاربن (C)، کاربن مانا کسائیڈ (CO)، ہائیڈروجن (H)، سائیڈو جن (CN) کے ساتھ گرمایا جائے تو ان سے آکسیجن علیحدہ ہو جاتی ہے اور فلزی لوہا بچ رہتا ہے۔ یہ عمل سُرخ حرارت سے بلند تپش پر ظہور پذیر ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ پٹواں لوہے کی صنعتی تیاری نہایت ہی سہل ہوتی اگر لوہا اتنی مشکل سے نہ پگھلتا اور اس کی کچھ دھات کا مٹیا لانا مادہ اتنا دشوار گزار نہ ہوتا۔ اب اگر تپش میں اضافہ کیا جائے تو لوہے میں کاربن جذب ہو جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۸) اور اس کے ساتھ ہی سیلیکن اور فاسفورس، بوجہ تحلیلی عملیات، تیار ہو کر دھات میں شامل ہو جاتے ہیں جن کا وجود دھات کے تورتق اور دیگر مفید خاصیتوں کو تباہ کر دیتا ہے۔

اس سے معلوم ہوا کہ کچھ دھات سے راست طور پر متورتق لوہا تیار کرنے کے لیے تپش جہاں تک ممکن ہو کم رکھی جائے، کچھ دھات خالص ہو اور اس میں دھات کا تناسب زیادہ ہو، اور مٹیا لے مادے کو بذریعہ گدازندہ خبث میں علیحدہ کر لیا جائے۔ یہ گدازندہ لوہے کا آکسائیڈ ہی ہوتا ہے جو سیلیکانی لوٹ کو بشکل آہنی سیلیکیٹ علیحدہ کرتا ہے اور جس کی زیادتی سے لوہے

کاربن جذب نہیں ہوتا۔ ظاہر ہے کہ اس طریقے سے اچھی کچدھاتیں ہی استعمال کی جاسکتی ہیں اور ان کی بھی صرف جزوی تحویل ہوتی ہے۔ یعنی اس طریقے میں کچدھات بہت ضایع ہوتی ہے اور پیداوار کی مقدار بھی بہت ہی محدود ہوتی ہے۔ قدیم زمانے میں لوہا تیار کرنے کا یہ ہی ایک طریقہ تھا۔ بلند تیش پر آہنی کچدھاتوں کی تحویل کرنے سے جو کاربن، سیلیکن، وغیرہ اور فاسفورس لوہے میں شامل ہو جاتے ہیں ان کو نکالنے کے لیے لوٹ دار دھات کو تکسیدی ہوا میں یا لوہے کے آکسائیڈ کے ساتھ گرمانا پڑتا ہے جس سے دھات میں تورق پیدا ہو جاتا ہے۔ بسٹر کی تیاری کی بلند تیش پر ایسی اشیا مثلاً چونا، میگنیشیا وغیرہ، آہنی آکسائیڈ کے گدازندے کے عوض کام میں لائی جاسکتی ہیں اور ان کی مدد سے لوٹ کو خبثت میں علحدہ کیا جاسکتا ہے۔ اس تیش پر تحویلی عمل بھی پورا ہوتا ہے۔ اس طرح ارزاں کچدھات بھی استعمال کی جاسکتی ہے اور چونکہ لوہا بوقت تحویل کاربن کے ساتھ ایک غیر معینہ عرصہ تک رہ سکتا ہے اس لیے بجھنے، بلحاظ استعداد، بڑے بنائے جاسکتے ہیں اور پیداوار کی مقدار میں بہت زیادہ اضافہ کیا جاسکتا ہے۔

متورق لوہا تیار کرنے کا یہ ضمنی طریقہ (یعنی پہلے ڈھلواں لوہا بنا کر بعد اس کے لوٹ کو علحدہ کرنا) فی زمانہ راست طریقے سے زیادہ ارزاں پڑتا ہے اور اسی لیے عام طور سے مروج ہے۔

ضروری تیاری کے بعد کچدھات کو ایندھن کے ساتھ ملا کر بھٹوں میں بھر دیا جاتا ہے۔ ایندھن سے حرارت حاصل ہوتی ہے اور تحویلی عمل بھی ہوتا ہے۔ بھروائی میں گدازندہ شامل کیا جاتا ہے۔ یہ سب اشیا ایک اونچے جھکڑے بھٹے میں بھر دی جاتی ہیں جس کو ہر وقت پُر رکھا جاتا ہے اور جیسے جیسے وہ گھل کر اترتی جائیں ویسے ویسے اوپر سے تازہ مال بھر دیا جاتا ہے۔ لوہے کی تحویل ہوتی ہے اور کاربن، سیلیکن، وغیرہ، شامل ہونے کی وجہ سے لوہے کا نقطہ گداخت اتنا کم پڑ جاتا ہے کہ بھٹے کی تیش پر لوہا پگھل کر بھٹے کی تہ میں جمع ہوتا رہتا ہے اور پگھلی ہوئی دھات کو بھٹے کے نکاس موکھے سے حسب ضرورت نکالتے



ہیں۔ اس موکھے کو دیگر اوقات میں چکنی مٹی اور ریت کے آمیزے سے بند رکھا جاتا ہے۔ خبث دھات کے اوپر تیرتا رہتا ہے اور جب ایک مقررہ اونچائی تک بھر جائے تو بھٹے میں سے مسلسل نکلتا رہتا ہے، یا اس کو بھی مقررہ وقت پر نکالنے کے لیے ایک علیحدہ سوراخ رکھا جاتا ہے۔ یہ خبث مختلف طریقوں سے ہٹایا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۲۱۷)۔

کچدھات کی تیاری سے یہ غرض ہے کہ (۱) غیر جنسی مادہ پورے طور سے علیحدہ کر دیا جائے، (۲) کچدھات کے اتنے چھوٹے ٹکڑے کیے جائیں کہ ان پر تحولی عمل، بھٹے کے اُس حصے میں پہنچنے کے قبل ختم ہو جائے، جہاں بھروائی پگھلتی ہے ورنہ خبث میں لوہے کا آکسائیڈ خارج ہوگا، (۳) اسپیتھک کچدھات اور کھلے آئرن اسٹون کے آہنی پروٹ آکسائیڈ کو پراکسائیڈ میں تبدیل کیا جائے تاکہ لوبا بھروائی کے سلیکا کے ساتھ مل کر سُرخ حرارت پر قبل از تحول خبث میں شریک نہ ہونے پائے۔

دھونا — چکنی مٹی، ریت اور دیگر آمیزش اور چٹے ہوئے مادے کو وزنی کچدھات سے دھو کر علیحدہ کیا جاتا ہے۔ کچدھات کو آہنی جالی پر پانی کی دھار کے نیچے رکھتے ہیں اور پلورنیوں سے چلاتے ہیں۔

مقناطیسی ارتکاز، غیر خالص مقناطیسی کچدھاتوں اور لوہے کی ریت کے لیے مستقل ہے۔ کچدھات کی ریزنگ (چُورا) کو گلانے کے قبل اس کے اینٹے بنالیے جاتے ہیں۔

گلساؤ — آہنی کچدھاتوں کو بھٹے میں ڈالنے کے قبل ان پر جو جو عملیات کیے جاتے ہیں ان میں یہ عمل سب سے زیادہ اہمیت رکھتا ہے۔ اس عمل میں کچدھات کو ہوا کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔

انگلستان میں صرت کھلے آئرن اسٹون اور اسپیتھک کچدھات ہی گلسائے جاتے ہیں۔ ہیماٹائیٹ اور میگنیٹائیٹ کی کچدھاتوں کو تصفیہ سے قبل نہیں گلساتے کیونکہ ان میں آہنی پراکسائیڈ پہلے ہی سے موجود ہیں اور گلسانے پر زیادہ سے زیادہ ۶ تا ۱۴ فی صد رطوبت ہی خارج ہوگی۔ یہ رطوبت جھکڑ بھٹے کے



بالائی حصے میں بھی خارج ہو سکتی ہے اس لیے اس کو صرف اس غرض سے کلسانے میں ایندھن بے سود صرف ہوگا۔

ملک سویڈن میں کچدھات کو دھوتے ہیں اور مردہ بھکڑا بھٹوں میں لکڑی کا کوئلہ اور ٹھنڈا جھکڑا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس لیے جو گیس، بھٹے سے دستیاب ہوتی ہے وہ ہوا گرم کرنے میں صرف نہیں کی جاتی بلکہ کچدھات کے کلسانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

کلساؤ کا عمل کھلے ڈھیر یا خاص قسم کے پزاؤں میں کیا جاتا ہے۔ ان پزاؤں میں ایندھن کی بکثت کے علاوہ تیش پر بھی زیادہ قابو رہتا ہے۔

انبار میں کلسانا — کچدھات کو کوئلے کی ایک ہلکی تہ پر جادیتے

ہیں۔ اس انبار میں کچدھات کے بڑے بڑے ٹکڑے نیچے اور چھوٹے ٹکڑے اوپر رکھے جاتے ہیں جن کو کچدھات کی ریزنگی سے ڈھانپ دیا جاتا ہے۔ کھلے آئرن اسٹون (clay iron stone) کو کلسانے کے لیے ۱۲ تا ۱۴ فی صد کوئلہ کا چورا، کچدھات کے ساتھ شریک کیا جاتا ہے لیکن بلیک بینڈ کچدھات کے لیے یہ کوئلہ شریک نہیں کیا جاتا کیونکہ اس میں ضروری حرارت پیدا کرنے کے لیے کافی بطومنی مادہ موجود ہے۔ کچدھات کے انبار تقریباً ۵ فٹ اونچے بنائے جاتے ہیں اور ان کے پہلو تقریباً ۹۰ پر مائل ہوتے ہیں اور ان پر کچدھات کا چورا ڈھانک دیا جاتا ہے۔ انبار کی تہ کے ایک سرے پر آگ لگا کر اس کو آہستہ آہستہ جلنے دیتے ہیں جس کی جگہ پر احتراق سرعت کے ساتھ ہونے لگے اس پر تھوڑا سا فضا بھینکا جاتا ہے۔

ڈھیروں میں کلسانے سے حرارت اور ایندھن بہت ضایع ہوتا ہے اور کچدھات بھی یکسانیت کے ساتھ نہیں بھونی جاتی۔ انبار کے بعض حصے گرم ہو کر تقریباً پھل جاتے ہیں اور بلیک بینڈ کچدھاتوں کی تھوڑی بہت تحویل ہوتی ہے لیکن بعض حصے ٹھیک طور پر بھونے نہیں

جاتے اور ان کو دوسری مرتبہ کلسانا پڑتا ہے۔

ان مشکلوں کی وجہ سے ہر قسم کی بلیک بینڈ کچدھاتوں کے لیے پزاوے استعمال کیے جاتے ہیں جو ٹھوس ایندھن یا فاضل گیس سے گرم ہوتے ہیں۔ کلساؤ پزاوے اوپر سے کھلے ہوئے، دور، یا مستطیل شکلوں کے بنائے جاتے ہیں جن میں پتھر کی چٹائی کا کام ہوتا ہے، یا ان کا ڈھانچہ جو شارے کی تختیوں کا بنایا جاتا ہے جس کے اندر آتش ایمنٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔ ان کی تہ میں ہوا کے داخلے اور مال کے نکالنے کے لیے موکھے بنے ہوتے ہیں۔ مال اوپر سے بھرتے ہیں اور ان کو مسلسل چلایا جاتا ہے۔

جنوبی ویلز میں چٹائی کے مستطیل پزاوے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان کے پہلو ڈھالو ہوتے ہیں جن میں آتش ایمنٹوں کی استرکاری ہوتی ہے۔ جیٹو کا کلساؤ پزاوہ جو عام طور سے ضلع کلیولینڈ میں استعمال کیا جاتا ہے، شکل ۵۶ میں درج ہے۔ اس کا بیرونی حصہ یعنی ڈھانچہ جو شارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے جس کے اندر آتش ایمنٹوں کی استرکاری ہوتی ہے یہ ڈھانچہ ڈھلواں لوہے کے ایک حلقے پر جما دیا جاتا ہے جو چھوٹے ستونوں پر رکھا جاتا ہے۔ پزاوے کے اندر ڈھلواں لوہے کا ایک مخروط ہے جس کا سرا پزاوے میں اوپر کی طرف نکلا ہوتا ہے۔ اس مخروط کے ذریعہ نیچے کی طرف اُترتی ہوئی کچدھات پھیلتی ہوئی اترتی ہے۔ پزاوے کی بھر دائی اوپر سے کی جاتی ہے اور اس کے لیے کوئلہ اور کچدھات بذریعہ ریل اوپر لائے جاتے ہیں۔ کچدھات کو پزاوے سے نکالنے کے بعد بھٹوں پر روانہ کرتے ہیں۔

فیلافر کے پزاوے، اسپیتھک کچدھاتیں کلسانے کے لیے مالک اسٹیریا اور کیورنٹھیا میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں

Fillafer ۵۲

Cleveland ۵۱

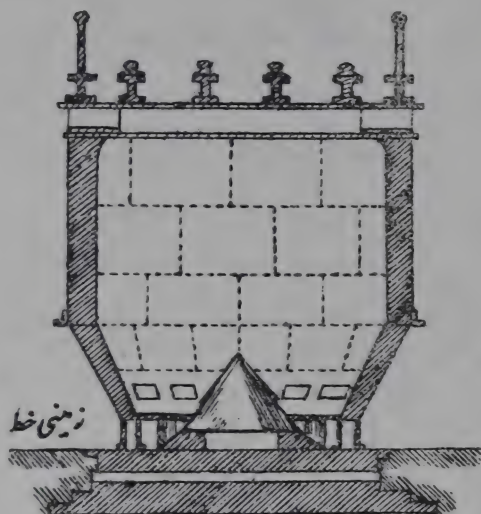
Gjer ۵۳

Carinthia ۵۴

Styria ۵۵



تنگ مستطیل مکڑے عموماً ۹ فٹ، اونچے ۴ فٹ ۸ انچ لمبے اور ۲ فٹ چوڑے ہوتے ہیں۔ ان کی تہ میں آگن ڈنڈے ہوتے ہیں جن کے نیچے تھوڑی سی جگہ رکھی جاتی ہے۔ جھکڑ بھٹڑوں کی فاضل گیس بذریعہ دودراہ، بازو کی دیواروں میں سے تہ کے قریب داخل کی جاتی ہے، اور آتشدان کے ڈنڈوں میں سے جو ہوا داخل ہو، اس کے ساتھ مل کر جلتی ہے۔ بھونی ہوئی کچدھات نکالنے کے لیے ایک یا زیادہ ڈنڈے کھینچ لیے جاتے ہیں اور کچدھات نیچے کی جگہ میں گر پڑتی ہے۔



شکل ۵۶۔ حیر کا کلساؤ پزادہ

گُل بھننے کے عملیات جدید زمانے میں ایجاد ہوئے ہیں۔ ان میں کچدھات کے ریزوں کو پگھلا کر اس کے ڈلے تیار کیے جاتے ہیں، جس سے گندھک کی مقدار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ کچدھات ایک اُتھلے آتشدان میں ڈالی جاتی ہے جس کے نیچے سے ہوا کا جھکڑ دیا جاتا ہے اور کچدھات کے ساتھ تھوڑا سا ایندھن بھی شریک کیا جاتا ہے تاکہ اس کی جزوی تحویل ہو اور اس کا کھنگرنے۔ بعض اوقات آتشدان میں تیل کے مشعل بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ آتشدان اُتھلے



ڈبوں کی شکل میں ہوتے ہیں اور مال نکالنے کے لیے ان کو اُلٹ دیا جاسکتا ہے۔  
 کلسانے پر پانی اور کاربانک ایسڈ گیس خارج ہو جاتے ہیں اور شمولہ  
 پائٹرائٹس کا تھوڑا سا گندک جل کر سلفر ڈائی آکسائیڈ کی شکل میں علیحدہ ہو جاتا  
 ہے۔ بلینک بینڈ (blank band) کچدھات کا بطور مٹی مادہ بھی جل جاتا  
 ہے جس کی وجہ سے کچدھات مسامدار اور مشقوق ہو جاتی ہے۔ ایسی حالت میں  
 بھٹے کا عمل، کچدھات بہت جلد قبول کرتی ہے۔ بعض پائٹرائٹس دار کچدھاتوں  
 کو کلسانے سے پہلے اور بعد ہوا میں بہت دنوں تک رکھ چھوڑتے ہیں تاکہ وہ  
 اچھی طرح موسم زدہ ہو جائیں۔ اس سے کچدھات کے آہنی اور مٹی سلفائیڈ  
 سلفیٹس میں تبدیلی ہو جاتی ہے۔ یہ سلفیٹ بارش میں گھل کر پانی سے دھو کر  
 علیحدہ کیے جاسکتے ہیں۔ اس طریقہ سے گندھک کا بڑا حصہ نکال دیا جاتا  
 ہے اور ایسی کچدھات کو گلانے پر بہتر لوہا تیار ہوتا ہے۔ موسم زدگی سے  
 چپکے ہوئے پتھر بھی کچدھات سے علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

(138)

بھٹے میں جو کچدھات کے ٹکڑے بھرائے جائیں ان کے قید کا  
 انحصار کچدھات اور ایندھن کی خاصیت اور تحویلی شرح پر ہے۔ بھٹے کے  
 اندر جتنا آہستہ آہستہ لڑائی اور کچدھات جتنی زیادہ مسامدار ہوگی اتنے ہی بڑے بڑے ٹکڑے  
 ڈالے جاسکتے ہیں۔ میگنیٹائیٹ اور ہیماٹائیٹ کے ایک تا دو انچ مکعب ٹکڑے استعمال کیے  
 جاتے ہیں۔ دیگر کچدھاتوں کے اس سے بھی زیادہ بڑے ٹکڑے ڈالے جاتے ہیں۔ کچدھات کو  
 توڑنے کے لیے سنگ شکن مشینیں استعمال کی جاتی ہیں۔

لوہا گلانے کے کام میں جو بھٹہ استعمال کیا جاتا ہے وہ جھکڑ بھٹہ  
 کہلاتا ہے۔ اس میں بڑی بڑی تعمیری تبدیلیاں کی گئی ہیں۔ گزشتہ زمانے میں  
 بڑی بڑی چٹائی کی عمارتیں، جو لوہے کی قینچیوں سے کٹی ہوتی تھیں، مستعمل تھیں  
 لیکن زمانہ جدید میں زیادہ ہلکی تعمیر سے بدل دی گئی ہیں جو ”گنبدی جھکڑ بھٹہ“  
 کہلاتی ہیں۔ قدیم زمانے میں جھکڑ بھٹے کا بالائی حصہ کھلا ہوتا تھا جس میں  
 سے گیس بہ آزادی خارج ہو کر منہ پر جلتی تھی، لیکن آج کل یہ عموماً بند  
 رکھا جاتا ہے، اور اس کی گیس، جو زائیندہ گیس سے مشابہت رکھتی ہے،

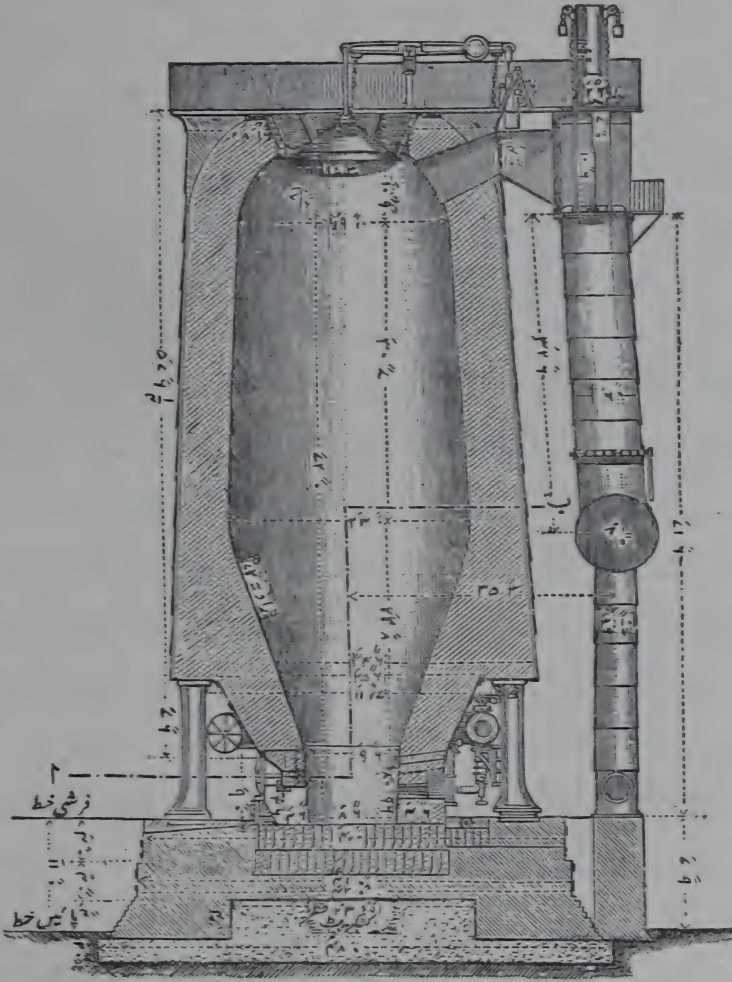
اکٹھی کی جاتی ہے اور بذریعہ آہنی نل اس کو وہاں سے لے جا کر جھکڑ گرم کرنے یا بھاپ تیار کرنے کے لیے بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔  
 بھٹے کی اونچائی اور اس کے گنجائشی ابعاد بھی بہت بڑھادیے گئے ہیں اور آج کل فی ہفتہ ایک بھٹے کی پیداوار دو ہزار ٹن بیڑ کچھ غیر معمولی نہیں سمجھی جاتی۔

شکل ۷۷ میں پُرانی وضع کا بھٹ دکھلایا گیا ہے۔ اس سے معلوم ہوگا کہ اس کا بیرونی حصہ جو شارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے جس کے اندر نرگل مادے کی استرکاری ہوتی ہے۔ اس کے بالائی حصے کا وزن ستونوں پر ہوتا ہے۔ بھٹے کا قطر اس کے حلق کے نیچے تک بتدریج بڑھتا جاتا ہے اور شکم پر اپنے اعظم قطر تک پہنچ جاتا ہے جس کے بعد اس کا قطر زیادہ جلد گھٹتا جاتا ہے حتیٰ کہ ایک خاص بلندی پر یعنی یون ٹونٹی سے کچھ ہی اوپر وہ استوانی شکل اختیار کرتا ہے جو اس کی تہ تک قائم رہتی ہے۔ بھٹے کی یہ شکل مدت کے تجربے کے بعد حاصل ہوئی ہے اور اس کے یہ فوائد ہیں: قطر میں بتدریج اضافہ کرنے سے مال کے اترنے میں سہولت ہوتی ہے اور حجم بڑھنے کی وجہ سے کچھ ہات، بھٹے کے اس حصے میں زیادہ دیر تک رہتی ہے جہاں کیمیائی تعامل تکمیل پاتے ہیں۔ بھٹے کے زیرین حصہ میں ایندھن بڑی سرعت کے ساتھ صرف ہوتا ہے اور بھروائی پگھلتی ہے۔ جس کی وجہ سے اس کے حجم میں سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے۔ یہاں اس بات کی ضرورت ہے کہ بھٹے کے قطر کو بہت زیادہ کم کیا جائے تاکہ کچھ ہات کے اترنے کی رفتار میں کچھ فرق نہ آئے۔ بھٹے کی اندرونی شکل (خاص طور پر شکم کی بلندی اور اس کا قطر) بھٹے کی بلندی کے مقابلے میں، ایندھن، کچھ ہات اور تیار شدہ لوہے کی نوعیت پر منحصر ہے۔

بھٹے کا بیرونی ڈھانچہ  $\frac{3}{4}$  تا  $\frac{1}{2}$  موٹی جو شارے کی تختیوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ تختیوں کو آپس میں ریلوٹ کے ذریعہ بخوبی جمادیتے ہیں استرکاری ہانچ موٹی نرگل انیٹوں سے بنائی جاتی ہے جن کو استعمال کرنے سے پہلے چھینی سے



دونوں طرف تراش کر مسطح کر لیتے ہیں تاکہ ایک دوسرے پر ٹھیک بیٹھیں اور  
بھٹے کی شکل میں یکسانیت رہے۔ ان ڈھیلیوں سے صرف ۱۸ انچ موٹا استر

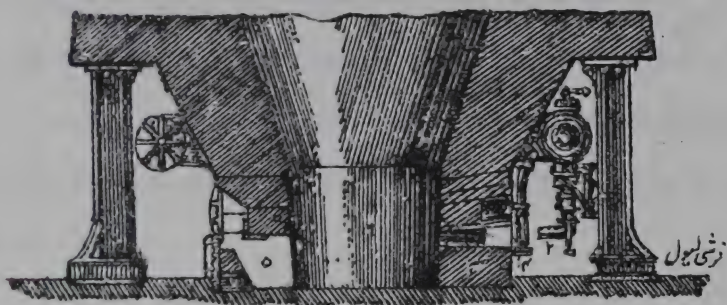


شکل ۵۷

تیار ہوتا ہے، جس کے پیچھے معمولی آتشی اینٹیں دی جاتی ہیں جس سے پوری  
استرکاری ساڑھے تین یا پانچ فٹ موٹی بن جاتی ہے۔



عمارت کے بالائی حصے کا وزن ستونوں پر رہتا ہے جو پتھر کی بارڈ پر کھڑے کیے جاتے ہیں اور جو آہنی پیٹوں سے آپس میں بندھے ہوتے ہیں۔ اس کے اندر آتشی اینٹوں کا تیار کیا ہوا ”چولھا“ ہوتا ہے۔ پتھر کی یہ بنیاد کانکریٹ کی تہ پر بنائی جاتی ہے۔ ستونوں کے اوپر ڈھلواں لوہے کا بنا ہوا ایک حلقہ ہوتا ہے جس کی موٹائی تقریباً پانچ انچ ہوتی ہے اور جس کو مختلف فلکروں میں تیار کر کے جوڑ دیا جاتا ہے۔ اس حلقے پر بالائی عمارت بنائی جاتی ہے۔ بھٹے کے نیچے کے حصے کے سہارے کے لیے ستونوں پر فولادی تختیاں یا پیٹیاں لگی ہوتی ہیں۔ پون ٹوٹی سے لے کر نیچے تک چولھے کو سہارنے کے لیے آہنی پیٹیاں لگی ہوتی ہیں یا دیگر ذرائع سے استعمال کیے جاتے ہیں۔

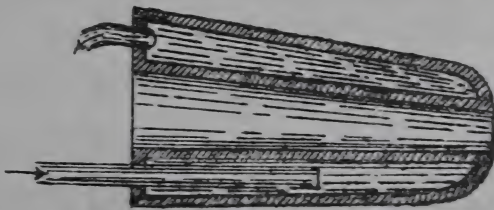


شکل ۵۸۔ بھٹے کا زیرین حصہ۔ (۱) جھکڑ نل (گھڑ نل) (۳) پون ٹوٹی (۵) پیش چولھا (۶) بوتہ (کٹھالی)

شکل ۵۹ میں بھٹے کے زیرین حصے کا مکبر منظر دکھلایا گیا ہے۔ جھکڑ بذریعہ نل ”۱“ آتا ہے۔ یہ جھکڑ نل لوہے کا بنا ہوتا ہے جس میں گرم جھکڑ استعمال کرنے کی صورت میں نرگل اینٹوں کی استرکاری کی ہوتی ہے۔ اس جھکڑ نل کو، ٹاؤنٹ پر سہارا جاتا ہے۔ یہ نل بھٹے کے پیشین حصے کے علاوہ اس کے ارد گرد ہوتا ہے، اور مناسب کیسیاں فاصلوں پر اس سے لوہے کے انتصابی نلوں کے ذریعہ پون ٹوٹیوں میں ہوا داخل کی جاتی ہے۔ ان میں سے ہر ایک پر ہوا کی رسد کو حسب ضرورت روکنے کے لیے ایک خناتی کوڑی ہوتی ہے۔ قاز گردن (۲) بذریعہ مطلق ان سے لٹکے ہوئے ہوتے ہیں جو گولا گھر جوڑ کے ذریعہ انتصابی نلوں سے ملحق

ہیں۔ ۲ کے موڑ پر ابرق کی ایک تختی لگائی جاتی ہے، اس کو بھٹے کی آنکھ کہتے ہیں اور اس کے ذریعہ بھٹے کا تاؤ دیکھا جاتا ہے۔ ۲ پر ایک دُور بینی جوڑدار آہنی چادر کا تیار کردہ نل لگا ہوتا ہے جس میں سے ہوا، یون ٹیوٹی کے کندے ۳ میں سے گذرتی ہوئی بھٹے میں داخل ہوتی ہے۔ بھٹے میں ان یون ٹیوٹیوں کے جانے کے لیے چھوٹے محراب نما سوراخ بنے ہوتے ہیں، یہ سوراخ یون ٹیوٹی گھر کہلاتے ہیں اور یون ٹیوٹیوں کو ان میں جانے کے بعد ان کے اطراف مٹی کا لپ لگا کر جوڑ بندی کر دی جاتی ہے۔ یہ یون ٹیوٹی آب تبریدہ ہوتی ہیں اور عموماً بھٹے کے اندر کچھ نکلی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے پانی صدر نل میں سے لیا جاتا ہے جو بھٹے کے اطراف موجود ہوتا ہے۔ بعض اوقات یون ٹیوٹی کی ناک جل جل کر غائب ہو جاتی ہے۔ ایسی صورت میں اس کی ہوا بند کر دیتے ہیں اور شکستہ یون ٹیوٹی کو نکال کر اس کے عوض نئی یون ٹیوٹی لگادی جاتی ہے۔ جدید بھٹوں میں یون ٹیوٹی ل تانبے کی بنی ہوتی ہیں اور یون ٹیوٹیوں کے گھر آب تبریدہ ڈھیلوں (جمبو) پر بنائے جاتے ہیں۔

گرم جھکڑ کے رواج سے آبی یون ٹیوٹیوں کا استعمال ضروری ثابت ہوا ہے کیونکہ اس کی وجہ سے یون ٹیوٹیوں کے قریب تپش میں بہت اضافہ ہو گیا۔ یون ٹیوٹیوں سے نکل کر بھٹے میں داخل ہوتے ہوئے ہوا پھیلی ہے جس کی وجہ سے اس مقام پر خشکی پیدا ہوتی ہے اور اگر ٹھنڈا جھکڑ استعمال کیا جائے تو یون ٹیوٹیوں کے سامنے اتنی حرارت جذب ہو جائیگی کہ خبث کے انجماد کی وجہ سے یون ٹیوٹیوں کے سامنے ایک خمشی ”ناک“ (یعنی سوراخ) بن جائیگی جس کی لمبائی سے بھٹے کے تاؤ کا اندازہ کیا جاسکتا ہے۔



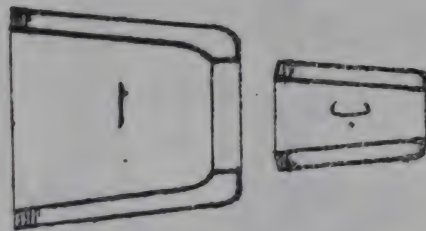
شکل ۵۹

شکل ۵۹ میں اسٹیفڈ شائر کی پون ٹوٹی ہے۔ یہ ایک مخروطی شکل کا آبی پیرا ہے جس کے اندر پھونک نل ملفوف ہوتا ہے۔

اسکاچ پون ٹوٹی میں ڈھلواں لوہے کے ڈھپے کے اندر پٹواں لوہے کا تیار کردہ ایک پچھا ندون ہوتا ہے اور اس کے اندر پانی دورہ کرتا ہے۔

صفحہ ۲) پھوار پون ٹوٹی ایک کھوکھلا ڈھانچا ہوتا ہے جس کے اگلے حصے پر پانی کا

چھڑکاؤ ایک ہلکے فشار سے کیا جاتا ہے۔ پون نل کی جسامت ہوا کے حجم اور دباؤ کی ضروریات کے متناسب ہوتا ہے تاکہ جھکڑ پورے طور پر بھٹے کے اندر داخل ہو اور بازوؤں سے نہ نکل سکے۔ قاز گردن سے جو پھونک نل ملحق ہوتے ہیں وہ پون ٹوٹی کے اندر مضبوطی سے بٹھائے جاتے ہیں، اور ان کے اطراف مٹی کا لپیپ دیا جاتا ہے تاکہ ہوا خارج نہ ہونے پائے۔ جدید قسم کی تانبے کی پون ٹوٹی اور جیہوشکل نمٹے میں دکھلایا گیا ہے۔



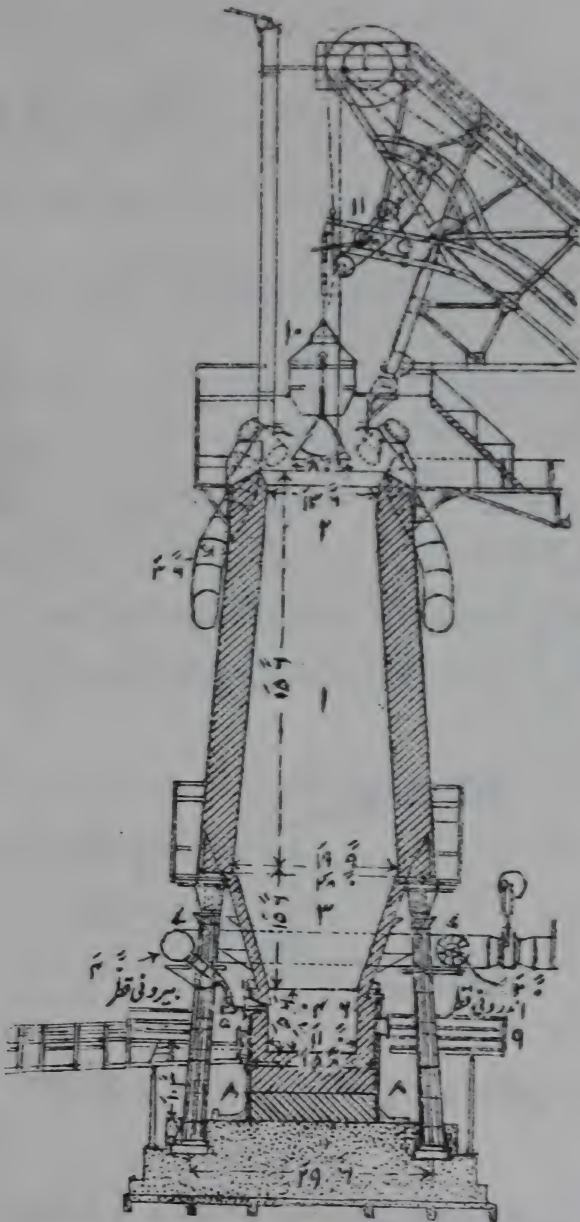
شکل نمٹے۔ تانبے کی پون ٹوٹی (ب) اور جیہوشکل (ا)

بھٹے کا چولہا یا بوتل، جس میں لوہا جمع ہوتا ہے شکل ۶۲ میں درج ہے۔

جدید بھٹوں میں یہ چولہا ایک آہنی ڈھانچے پر ہوتا ہے، اور اس کے اطراف کوئی رکاوٹی چیز نہیں ہوتی تاکہ اس کے قریب آدمی بہ آسانی پہنچ سکے۔



(143)



شکل ۶۱۔ جدید جھکڑ بٹے کی انتصابی تراش (۱) تنہ (۲) طلق (۳) شکم (۴) چولہا  
 (۵) جھکڑ کا صدر پھونک نل اور چون ٹونٹی (۶) سطح خست مخرج (۷) نعل نما صدر نل (۸) ستون  
 (۹) چوترا (۱۰) جھونکن ڈول (۱۱) سکاڑی

بھٹے کے اطراف ایک چبوترہ بنا ہوتا ہے جس پر کھڑے ہو کر یون ٹونیوں اور دیگر کلوں کی نگرانی اور مرمت کی جاسکتی ہے۔

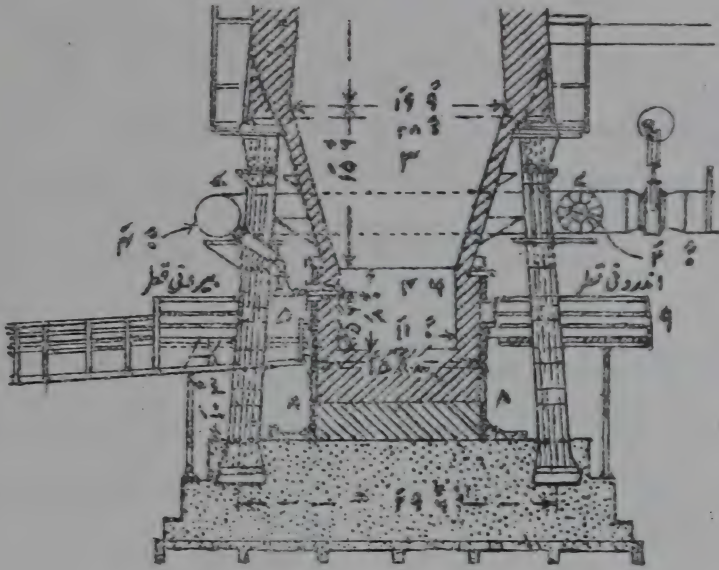
نکاس روذن (یعنی مال نکالنے کا سوراخ) بھٹے کی تہ میں ہے۔ یہ ایک  $5 \times 2$  مستطیل سوراخ ہے جس کو مٹی اور ریت، یا کوئلے کے بٹرا دے سے اُس وقت تک بند رکھا جاتا ہے جب تک کہ بال سطح خبث کے نشان تک جمع نہ ہو جائے۔ مال نکالنے کے لیے اس کو ایک نوکدار ڈنڈے سے توڑ دیتے ہیں اور دھات بہ کر نکل آتی ہے، اُس وقت جھکڑ بند کر دیا جاتا ہے۔

سطح خبث کا نشان یون ٹونیوں کی سطح سے چند انچ نیچا ہوتا ہے۔ جدید بھٹوں میں بوقت تعمیر ایک آب تبریدہ آہنی ڈھانچہ خبث کے نشان پر رکھ دیا جاتا ہے اور اوقات مقررہ پر گارٹیوں میں خبث نکالا جاتا ہے جبکہ خبث گھلی ہوئی حالت میں ہو، ان گارٹیوں کو دُور لے جا کر خالی کر دیتے ہیں۔

صفحہ (144)

بھٹے کے حلق پر ایک پلاٹ فارم یا چبوترہ بنا ہوتا ہے جو آہنی تختیوں سے ڈھکا ہوتا ہے، اور اس کی سطح پیالے کے کنارے کی طرف مائل ہوتی ہے۔ یہ پیالہ پلاٹ فارم کی سطح سے تین یا چار انچ اونچا ہوتا ہے اور ٹھیلوں کو روکتا ہے۔

موجودہ زمانے میں جھکڑ بھٹوں کو زیادہ تیز چلانے کے لیے جو جو جدید ترمیمات ہوئے ہیں وہ شکل ۶۹ تا شکل ۷۹ میں درج ہیں۔ شکل ۷۷ کے بھٹے میں صرف ۶۰ ٹن ڈھلواں لوہا فی ہفتہ تیار ہوتا تھا، لیکن جدید بھٹوں میں اسی عرصہ میں تین ہزار ٹن سے بھی زیادہ مال تیار ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ضمنی حاصل اور خام اشیا کی افزوں مقدار کو لانے لے جانے کے لیے اور زائد بھرائی کو گلانے کے لیے پیش میں جو بہت زیادہ اضافہ کرنا پڑتا ہے، ان کی وجہ سے جو جو باتیں پیدا ہوتی ہیں، ان کو مد نظر رکھتے ہوئے پہلے کی نسبت زیادہ

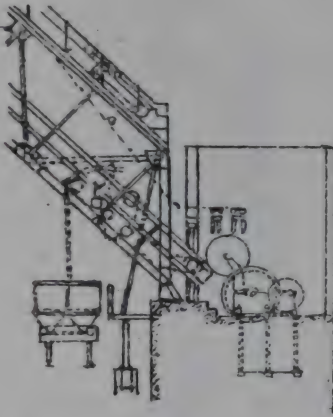


شکل ۶۲۔ بھٹے کا زیرین حصہ شکل ۶۱ میں دکھایا گیا ہے (۳) آبشار سے ٹھنڈا کیا ہوا شکم (۲) چولھا (۵) جھکڑ کا زل اور پھونک نلی جو پانی ٹونٹیوں میں داخل ہوتے ہیں (۶) آب پیریدہ خبثت خارج (۷) نل نما صدر نل (۸) ستون (۹) جھو ترہ۔

سہولتیں پیدا کرنی لازمی ہیں۔ ان جدید ترمیمات کے اعتراف یہ ہیں:-  
 (۱) دیوار اور شکم ٹھنڈے رہیں تاکہ بزرگ اسٹر جلد خراب نہ ہو۔  
 (۲) چولے میں زیادہ گنجائش ہو اور اس کے لیے زیادہ بہتر سہارا ہو۔  
 (۳) جھکڑ کی رسد اور اس کا پھیلاؤ درست ہو۔ (۴) خبثت کی علیحدگی میں سہولت ہو۔ (۵) گیس جمع کرنا۔ (۶) اور بھرائی کل میں خرابی پیدا کرنا۔  
 شکل ۶۱ میں جدید بھٹے کی عمودی تراش دکھائی گئی ہے۔  
 اس میں چولھا ۴ ایک فولادی بکتر پر ہے اور مدفون نہیں ہوتا۔ شکم ۳ کے اندر چٹائی صرف ۱۸ انچ موٹی ہوتی ہے، جس کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے لوہے کی چادروں پر بذریعہ آبشار پانی ڈالا جاتا ہے۔ گیس نکالنے کے لیے



چار عدد ساڑھے تین فٹ قطر کے ٹل ہوتے ہیں جن کو اس قرینہ سے لگایا



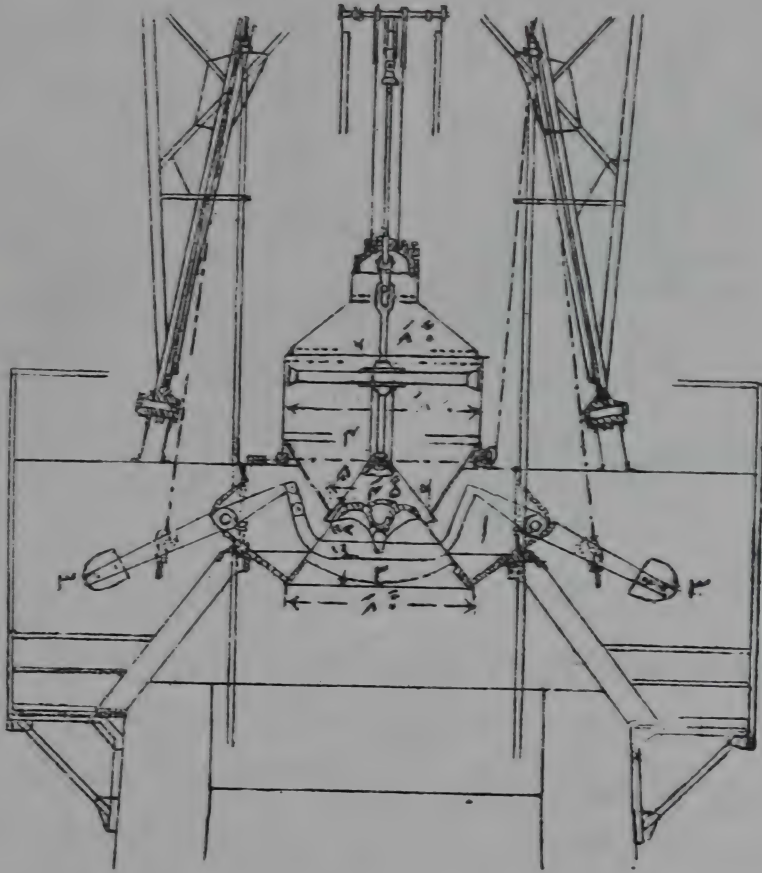
شکل ۱۳۔ ٹل راستے کی تہ پر چمکی ڈول دکھایا گیا ہے۔

جاتا ہے کہ اوپر چڑھنے والی گیس کی تقسیم یکسانیت کے ساتھ ہو سکے۔ بھرائی ڈاکل، ایک گھنٹہ اور مخروط نما ہوتی ہے لیکن بھرائی کا مال خاص قسم کے ڈولوں کے ذریعہ بھٹے کی چوٹی پر پہنچایا جاتا ہے۔ گھنٹے پر یہ ڈول ٹھیک بیٹھے ہیں، اور گاڑی ۱۲ سے لگے ہوتے ہیں۔ یہ گاڑی ایک ٹل ”ڈول“ سے چلتی ہے اور چوٹی پر پہنچ کر ایک طرف کو جھکتی ہے جس سے ڈول گھنٹے پر آ بیٹھا ہے، ڈول پر ڈھکن اتر آتا ہے اور مخروط کو

دبایا جاتا ہے۔ اس کے بعد گاڑی کی واپسی پر بھی عمل معکوس طریقے پر ہوتا ہے۔ شکل ۱۴ میں چوٹے کا گیس منظر ہے۔

شکل ۱۵ میں ڈول معہ گاڑی، ٹل ڈول رستے کی تہ پر دکھلایا گیا ہے۔ ڈول ابذریعہ مخروط بند ہے، یہ مخروط اس سلاح کے سرے سے ملتی ہے جس سے ڈول لٹکا ہوتا ہے۔

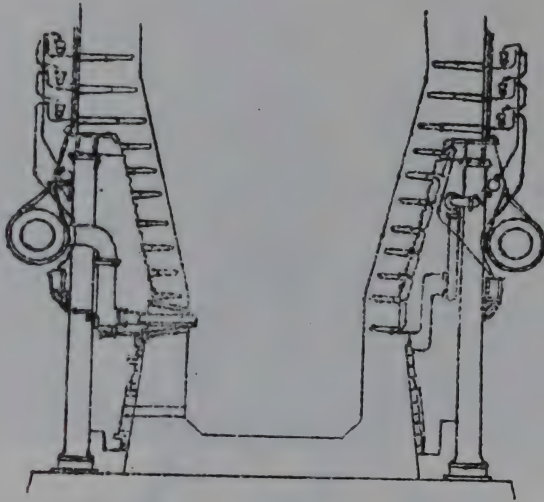
شکل ۱۶ میں بھٹے کی چوٹی کی مکبر تراش ہے۔ ڈول ۴ بوقت بھرائی دکھلایا گیا ہے۔ ۱ جنکو گھنٹہ ۴ مخروط اور ۳ توازنی بوجھ جو تین عدد ہوتے ہیں۔ جب مخروط (۵) کو اُتارا جائے تو وہ (۲) کو دبانا ہے اور بھٹے میں بھرائی اُتر جاتی ہے۔ ۶ ڈول کا ڈھکن ہے، جس سے گیس، بھٹے میں سے نکلنے نہیں پاتیں۔ جب ۵ کو اٹھالیا جائے تو توازنی بوجھ ۳ کی وجہ سے مخروط واپس ہوتا ہے اور بھٹے کے حلق کو بند کر دیتا ہے۔



شکل ۶۴۔ شکل ۶۵ کے بھٹے کی چوٹی کا بکر منظر

شکل ۶۵ میں جدید جھکڑ بھٹے کا زیرین حصہ دکھلایا گیا ہے۔ اس کا شکم آب تبریدہ ڈھیلپوں (شکل ۶۶) سے تیار کیا جاتا ہے جو خشت کاری میں اچھے جاتے ہیں۔ اس شکل سے معلوم ہوگا کہ پانی ان ڈھیلپوں کی

ایک قطار سے گذر کر دوسری قطار میں جاتا ہے اور یہاں سے بذریعہ نکاس نا نکل کر حضوں میں صفحہ (47)



شکل ۶۵۔ شکم آبی خانوں سے ٹھنڈے کیے ہوئے

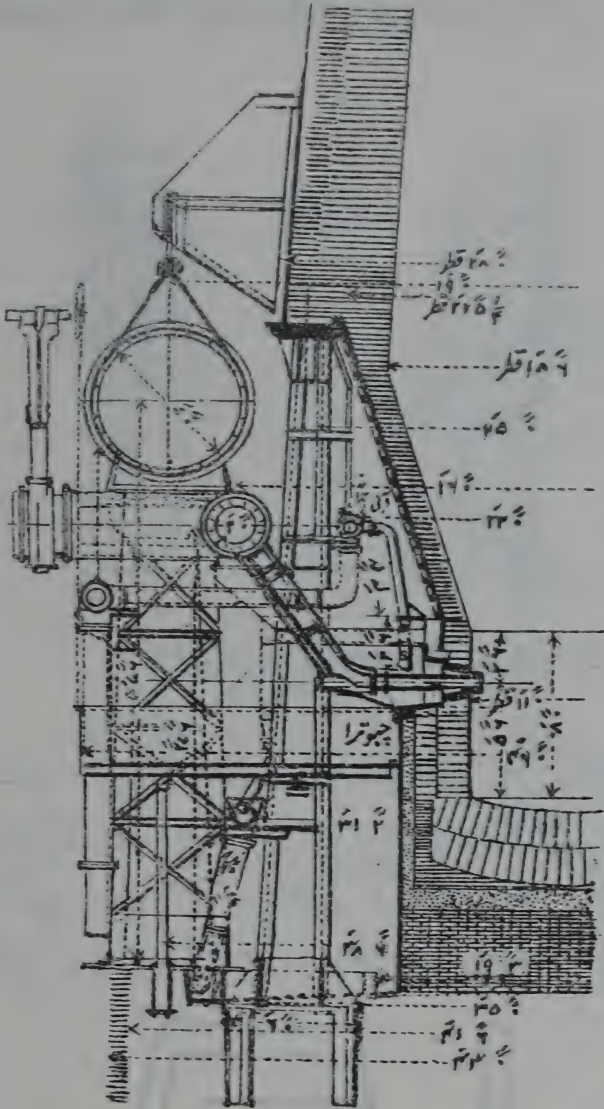
خارج ہوتا ہے جو زیر نگرانی ہوتے ہیں۔ شکل ۶۶ میں جدید وضع کے بھٹے کا زیرین حصہ دکھلایا گیا ہے۔ اس کا شکم آبی پیراہن سے بشکل مرغولہ نما ظریف لھرا ہوا ہوتا ہے۔ اس وضع کا شکم آبی پیراہن شکم کے نام سے موسوم ہے۔ بھٹے کو تیزی سے چلانے کے لیے یعنی زیادہ مقدار میں مال تیار کرنے میں لوپے اور خدث کو



شکل ۶۶۔ شکم کے لیے آب تبرید خانے

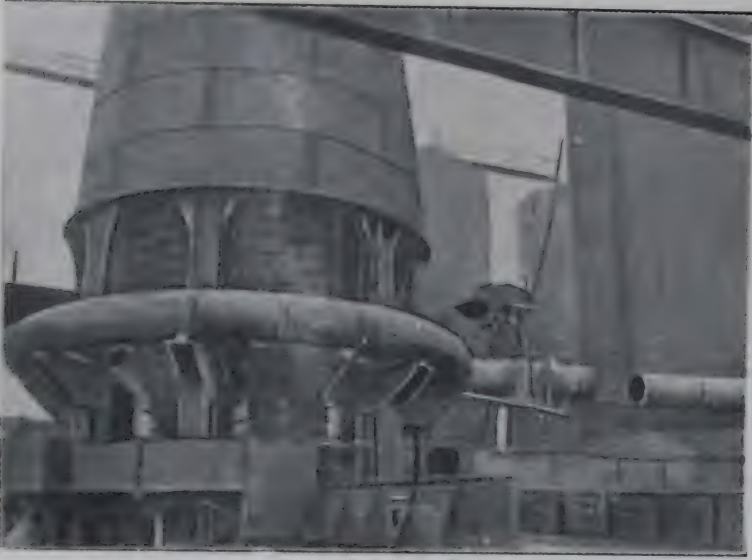
پگھلانے اور اشعاع و دیگر حرارتی نقصانات کی پابجائی کے لیے زیادہ کوک جلانا پڑتا ہے، اس لیے بھٹے کی دیوار کی آبی تبرید اس زائد تکوین حرارت کی وجہ سے ضروری سمجھی گئی ہے۔ (دیکھو نیز شکل ۶۷ اور ۶۸)۔



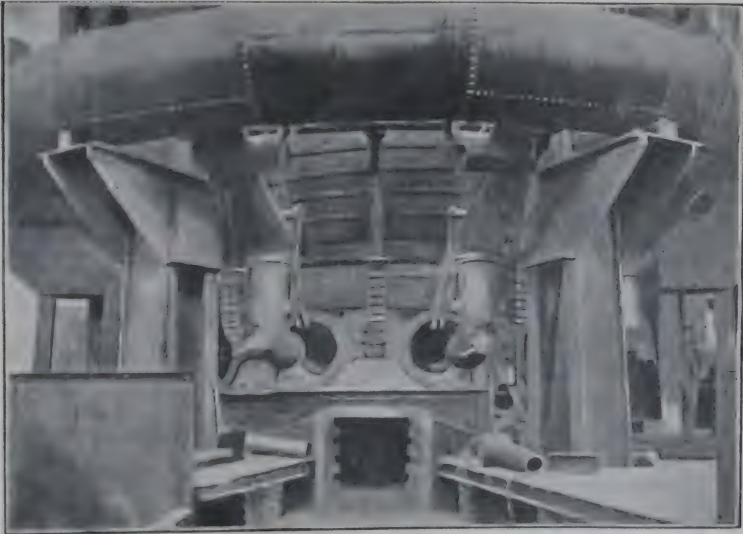


شکل ۶۵۔ جدید چکر پانی کی نصف تراش جس میں سائیلن آب تبریدہ شکم دکھایا گیا ہے۔

دیکھو شکل ۶۸ و ۶۹



شکل نمبر ۶۸۔ جدید جھکڑ بھٹی کا زیرین حصہ مع آب مبرد ساہان شکم



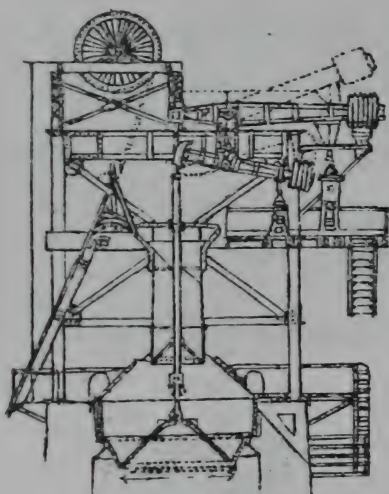
شکل نمبر ۶۹۔ جدید جھکڑ بھٹی کا زیرین حصہ جس میں نعل، جھکڑ نل اور انکے جوڑے، پانی کے نل، نکاس روزن، وغیرہ دکھائے گئے ہیں۔ یہ بھی چلانے سے قبل کا منظر ہے۔





(130) صفحہ

شکل ۷۷ میں بھٹے کا حلق دکھلایا گیا ہے۔ یہ گھنٹے اور مخروط سے بند کیا جاتا ہے۔ گھنٹہ ایک کٹا ہوا جھون مخروط ہوتا ہے جو ڈھلے ہوئے ٹکڑوں کو آپس میں جوڑ کر تیار کیا جاتا ہے۔ یہ مخروط بھٹے کے حلق میں ٹکا ہوا ہوتا ہے اور چٹائی کے کام کے اوپر ایک چوڑی کور (collange) پر ٹھیرا ہوتا ہے۔ بھٹے کا بھردائی موکھا ”مخروط“ کے ذریعہ بند ہوتا ہے۔ اس مخروط کے سہارے کے لیے بیرم کا ایک سرا چوٹی پر نکلا ہوا ہے، جس کے دوسرے سرے پر ایک توازن بوجھ لٹکا ہوتا ہے جو مخروط سے کچھ ہی زیادہ وزنی ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ مخروط کی حرکت کی ضابطہ کل بھی موجود ہوتی ہے جو اس وقت عمل میں آتی ہے جب مخروط نیچے اترے اور گھنٹے میں ہوا مال بھٹے میں داخل ہو۔



شکل ۷۷

جدید بھٹوں میں خام اشیاء کی بہت بڑی مقدار جھونکی جاتی ہے جس کے لیے حلق بند کرنے اور بھردائی داخل کرنے کے دیگر مختلف طریقے ایجاد ہوئے ہیں۔

بھٹے کی چوٹی بار بار کھولنے سے گیس کی بڑی مقدار ضائع ہوگی، اور بھٹے کی چال کی یکسانیت میں خلل آئیگا۔ (پیماس فی صد لوہے کی کچھ دھات کو کٹا کر ایک ٹن لوہا

بنانے کے لیے تقریباً ۵ تا ۳ ٹن ٹھوس اشیاء استعمال ہوتی ہیں، جس میں دو ٹن کچھ دھات، ایک تا سوا ٹن کوک، نصف تا یون ٹن چوٹے کا پتھر ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہفتہ وار ہزار ٹن لوہا تیار کرنے کے لیے تقریباً چھ سو ٹن یومیہ یعنی فی گھنٹہ ۲۵ ٹن بھردائی کی جانیگی)۔

شکل ۷۸ میں دوہرے گھنٹے اور مخروط ہیں۔ مال کو اوپر کے گھنٹے میں

ڈالتے ہیں۔ یہ نیچے کے گھٹنے میں اترنے کے بعد بند کر دیا جاتا ہے جس کے بعد مخروط اُتر آتا ہے۔

شکل ۶۲ میں جھونکن ڈول دکھایا گیا ہے جو گھٹنے پر ٹھیک بیٹھتا ہے اور جب کہ مال بھرائی گھٹنے میں اتر رہا ہو، یہ ڈول اس کو دھانک لیتا ہے جس کے بعد مال بھٹے کے اندر داخل ہوتا ہے۔

(151)

ملق بند کرنے کے مناسب میکانی طریقوں سے بھٹے کے اندر خام اشیاء کی تقسیم نہایت یکسانیت کے ساتھ کی جاسکتی ہے۔ کچھ حالت، گدازندہ، اور ایندھن کا بھٹے کے مرکز اور دیوار کے درمیان ایک قطعہ بنا بنا رکھا ہے جس سے یہ ہوتا ہے کہ بھردائی کے بڑے بڑے ٹکڑے بھٹے کے بازوؤں اور وسطی حصے کی طرف تقریباً برابر مقدار میں لڑھک کر چلے آتے ہیں، اور جیسے جیسے بھٹے کے چوڑے حصے میں بھردائی اُترتی جاتی ہے ویسے ویسے بھردائی کی غیر یکسانیت بھی غائب ہوتی جاتی ہے اور جھکڑ کو ایکساں مزاحمت ملتی ہے جس کی وجہ سے وہ (یعنی جھکڑ) اچھے طور سے پھیل کر نکلتا ہے اور کسی خاص جگہ مثلاً وسطی حصہ یا بازوؤں پر نہیں نکلتا جیسے کہ اُس وقت ہوگا جب بڑے بڑے ٹکڑے ایک ہی جگہ جمع ہو جائیں۔ جدید بھٹوں میں جھونکن کا پلیٹ فارم نہیں ہوتا، نہ آدمی بھٹے کی چوٹی پر کام کرتے ہیں اور جھونکن کلوں کے ضابطہ آلے نیچے یعنی سطح زمین پر رکھے جاتے ہیں۔

جھکڑ بھٹے کی اونچائی ۶۰ تا ۱۱۰ فٹ، اور اس کے شکم کا قطر ۳ تا ۴ فٹ ہوتا ہے۔ اونچائی اور قطر کی باہمی نسبت  $(\frac{1}{3})$  تا  $(\frac{1}{4})$  تک متغیر ہوتی ہے۔ ایک ایسا بھٹا جس کی اونچائی ۵ فٹ اور شکم کا قطر ۱ فٹ ہے ابھی حال میں استعمال کیا گیا ہے۔ ستونوں کی اونچائی ۱۰ تا ۱۲ فٹ ہوتی ہے، اور چولہے کا قطر ۱ تا ۱.۵ فٹ، خبث کے روزن سے تہ تک چولہے کی گہرائی ۱.۵ فٹ ہوتی ہے۔ اس میں چار تا آٹھ پون ٹونٹیاں ہوتی ہیں جو چولہے کے اطراف مساوی فاصلوں پر لگی ہوتی ہیں۔ عموماً پون ٹونٹیوں کی صرف ایک ہی قطار کافی ہوتی ہے، لیکن

۱۔ اونچے دباؤ کا جھکڑ استعمال کرنے والے بھٹوں کے ان ابعاد میں اضافہ کیا جاتا ہے۔



بعض جدید بھٹوں میں ہوا کی ضروری مقدار داخل کرنے کے لیے پون ٹونیوں کی تین چار قطاریں لگائی جاتی ہیں۔ بالائی قطار کی پون ٹونیاں خاص خاص اوقات پر کام میں لائی جاتی ہیں۔

بازو کے روزنوں کے ذریعہ گیسیں مکمل کر ایک بڑے آہنی نل میں آتی ہیں۔ اس نل کو ”فروڈ“ کہتے ہیں۔ اس کے ذریعہ وہ جو شاروں اور گلخنوں وغیرہ میں لا کر جلائی جاتی ہے۔ افزوڈ گیس اس کھڑے نل کے دہانے پر جلتی ہے جو شکل ۵ کے دائیں طرف دکھلایا گیا ہے۔

بعض اوقات، جلانے کے قبل، گیس الے خانوں میں سے گذرتی ہے جہاں دھول علیحدہ ہو جائے اور جن بھٹوں میں سوک کے عوض کوٹلا جلا یا جائے ان میں گیس سے امونیا اور ڈامبر نکالنے کے آلات بھی لگائے جاتے ہیں۔

کھٹولے۔ دُخانی، ماقوائی یا ہوائی کھٹولوں، یا مائل سطح کی مدد سے بھروائی کی اشیاء یعنی کچدھات، گدازندہ اور ایندھن کو بھٹے کی چوٹی تک اٹھایا جاتا ہے۔ بعض مقامات پر (یعنی اگر پہاڑ کے نیچے بھٹ ہو) تو ریل کے ذریعہ اس کے اوپر انجن سے کھینچ لائے جاتے ہیں۔

جدید بھٹوں میں مائل ڈول رستے بنے ہوتے ہیں، جن کے خود کار ڈول اشیاء کو خود بخود گھنٹے کے اندر ڈال دیتے ہیں۔

بھروائی۔ مختلف ایندھنوں، کچدھاتوں اور بھٹوں کے لیے بھروائی کی اشیاء کا باہمی تناسب مختلف ہوا کرتا ہے اور تجربے سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ مختلف بھٹوں میں ایندھن کا صرفہ، محض ایندھن کی نوعیت ہی پر موقوف نہیں ہوتا بلکہ جھکڑ کی مقدار، تپش اور دباؤ کے تحت ہے۔ مثلاً کوک کے مقابلہ میں کوئلہ زیادہ مقدار میں صرف ہوگا۔ کچلے آئرن کچدھات میں کلساؤ کے بعد لوہا ۳۵ تا ۴۲ فی صد ہوتا ہے۔ اس کچدھات کے لیے فی ٹن تیار شدہ لوہے کی خاطر، بھروائی میں ۴۸ تا ۵۴ ہنڈر ڈویٹ کچدھات، ۱۴ تا ۲۵ ہنڈر ڈویٹ کوک، اور ۱۰ تا ۱۴ ہنڈر ڈویٹ چوٹے کا پتھر استعمال کیا جاتا ہے۔ جھکڑ کی تپش ۵۰۰ تا ۷۰۰ درجہ مئی اور اس کا دباؤ  $\frac{1}{2}$  تا ۳ پاؤنڈ فی مربع



ہوتا ہے۔ اُن کو بھٹوں میں جن میں کوئلہ استعمال کیا جائے، کوئلے کے محض ۲ تا ۲ ۱/۲ ٹن کوئلہ ڈالا جاتا ہے۔

سرخ ہیٹائٹ کے لیے بھروائی میں ۳ تا ۴ ہنڈر ڈویٹ کچدھات (جس میں ۵۰ تا ۶۰ فی صد لوہا ہوئے، تا ۱۰ ہنڈر ڈویٹ چونے کا پتھر اور ۱۹ تا ۲۵ ہنڈر ڈویٹ کوک ہوتا ہے، یا اگر کچدھات میں سیلیکا بکثرت ہو تو اس کے ساتھ ۱/۲ ہنڈر ڈویٹ الوینی (aluminous) کچدھات بھی شامل کی جاتی ہے (دیکھو گدازندوں کا بیان)۔

کڑی کے کوئلے سے سیلینٹائٹ گلانے کے لیے فی ٹن تیار کردہ لوہے کے لیے ۱۶ تا ۲۵ ہنڈر ڈویٹ کوئلہ صرف ہوتا ہے۔ بعض کچدھاتوں میں گدازندوں کے کل اجزا موجود ہوتے ہیں ایسی کچدھاتیں خود گداز کھلاتی ہیں۔

بھٹے کے بوجھ سے مراد کچدھات اور ایندھن کا باہمی تناسب ہے۔ یہ اُس وقت "ھلکا ٹھپا جائیگا جب ایندھن کی مقدار زیادہ ہو، اور "بھاری" جب ایندھن کی مقدار کم کر دی جائے۔

مکون شدہ حرارت، یعنی بھٹے کی تپش، تحول شدہ سیلیکن اور دیگر عناصر کی مقدار، اور تیار شدہ لوہے کی خاصیت، بھٹے کے بوجھ پر موقوف ہے۔ بھٹے کے اندر بھروائی کی اونچائی مقررہ سطح تک رکھی جاتی ہے۔ اس سطح کا نام "بھروائی کی لکیرو" ہے۔ دس تا بیس منٹ کے وقفوں پر تازہ ہل شریک کیا جاتا ہے۔

جھکڑ — قدیم زمانے کے پست قد بھٹوں کے لیے ہوا بذریعہ دستی دھونکی دی جاتی تھی۔ یہ بھٹے دس فٹ سے زیادہ اونچے نہ ہوتے تھے۔ جدید بھٹے پچاس تھ ہزار مکعب فٹ ہوا فی منٹ، ۱/۲ تا ۵ پاؤنڈ کے دباؤ پر لیتے

(158) صفحہ

۱۲۱ صفحہ دیکھو

بھٹے کے بلوائی حصے میں کوئلے سے کوک تیار ہوتا ہے۔

ہیں۔ یہ ہوا بذریعہ نافذ (پھونک انجن) دی جاتی ہے جن میں سے بعض انجن  
 ساٹھ ہزار کعبہ فٹ ہوائی منٹ دے سکتے ہیں۔ ان انجنوں کی مختلف شکلیں  
 ہوتی ہیں۔ ان انجنوں میں ایک بڑا استوانہ ہوتا ہے جس کا قطر بعض انجنوں میں  
 ۱۲ فٹ ہوتا ہے۔ اس کے اندر ایک ٹھوس فشارہ موجود ہے جس کی ضرب  
 ۱۲ فٹ ہوتی ہے۔ استوانے میں کواڑیاں اس طرح لگائی گئی ہیں کہ جب  
 فشارہ حرکت کرے تو ہوا ایک سرے سے چوسی جائے اور دوسرے سرے  
 سے خارج ہو، دیگر الفاظ میں استوانہ دو ضربی ہوتا ہے۔ یہ نافذ استوانے  
 دُخان یا گیس انجنوں سے چلائے جاتے ہیں۔ ہوا کا دباؤ چند اونس سے  
 لے کر بشرط ضرورت ۱۵ پاؤنڈ تک ہو سکتا ہے اور اس کا انحصار بھٹے کے  
 قطر، بھروائی کی مزاحمت، اور ایندھن کی نوعیت پر ہے۔ تربیتی نافذ فی زنا  
 بکثرت استعمال ہو رہے ہیں کیونکہ مساوی مقدار ہوا کے لیے استوانی نافذوں  
 کے مقابلے میں ان کا قد بہت چھوٹا ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان کو تھوڑی سی  
 جگہ میں نصب کیا جاسکتا ہے۔ جن بھٹوں میں لکڑی کا کوئلہ استعمال کیا جائے  
 ان میں ہوا ہلکے دباؤ پر دی جاتی ہے، اور کوک یا اینتھرا سائٹ ایندھن کے  
 بھٹوں کے لیے ہوا کا دباؤ اونچا رکھا جاتا ہے۔ کوئلے کی ایندھن کے بھٹوں  
 میں تقریباً  $2\frac{1}{2}$  تا ۳ پاؤنڈ فی مربع انچ دباؤ پر ہوا دی جاتی ہے۔

نوٹ۔ جدید نافذوں میں استوانوں کی تعداد بڑھائی اور ان کا قطر گھٹایا جا رہا  
 ہے۔ کسی ایک خاص بھٹے میں جس میں بھروائی کا تناسب مقرر کر دیا گیا ہو، جھکڑ کے دباؤ  
 کا اثر تیار شدہ لوہے کی خامیت پر پڑتا ہے۔ ہلکے دباؤ اور ہوا کے زیادہ حجم سے،  
 بھٹے تیزی کے ساتھ جلتا ہے جس کی وجہ سے تیار کردہ لوہے کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے  
 لیکن لوہا نسبتاً خراب نکلتا ہے۔ اگر ہوا کا حجم کم کر دیا جائے اور دباؤ کو بڑھا دیا جائے  
 تو بھٹے آہستہ چلیگا لیکن مال مقدار میں کم مگر اچھا نکلیگا۔ (دیکھو بھٹے کے اندرونی تعامل)۔

**گرم جھکڑ** — ابتدا میں ہوا کی رسد معمولی یعنی کرہ ہوا کی تپش پر  
 دی جاتی تھی۔ ۱۸۲۷ء میں نیلسن نے کلائڈ آئرن ورکس میں پہلی مرتبہ  
 گرم جھکڑ کا استعمال کیا جو چند ہی سال میں عام ہو گیا۔



اس کے فوائد یہ ہیں :-

(۱) کوک کے عوض کچا کوئلہ (بعض اقسام کا) استعمال کیا جاسکتا ہے۔

(۲) بھٹے میں بہت کم ایندھن صرف ہوتا ہے کیونکہ ہوا کے ساتھ

اس میں حرارت داخل ہوتی ہے۔

(۳) پون ٹونیلوں کے سامنے تپش بڑھ جاتی ہے، اور بھٹے کا منطقہ دماعت

نیچے اُتر آتا ہے۔

(۴) بھٹے یکسانیت کے ساتھ جلتا اور زیادہ قابو میں رہتا ہے، کیونکہ بلند

تپش کی وجہ سے موسمی اثرات سے متاثر نہیں ہوتا۔

نوٹ۔ فی ٹن کاربن جلا کر کاربن مانا کسٹ (CO) میں تبدیل کرنے کے لیے

۶ ٹن ہوا درکار ہے، کیونکہ ۱۲ حصے کاربن کے لیے ۱۶ حصے آکسیجن درکار ہے۔ اگر

ہوا میں وزن ۲۳ فی صد آکسیجن موجود ہو تو  $\frac{16}{23} \times 100 = 69.55$  یعنی فی حصہ کاربن کے

لیے  $\frac{69.55}{55.8} = 1.24$  (تقریباً) حصے کے درکار ہونگے۔ چونکہ فی ٹن لوہا تیار کرنے کے

لیے صرف ۲۵ تا ۳۵ ٹن ٹھوس اشیا استعمال کی جاتی ہیں اور فی ٹن لوہے کی تیاری میں

تقریباً ایک ٹن کاربن (بشکل کوک) کا اوسط صرفہ ہے، اس لیے ظاہر ہے کہ تقریباً

بچھٹن ہوا یعنی ٹھوس اشیا کے وزن سے تقریباً ڈیڑھ گنی ہوا ایک ٹن لوہے کی صنعتی

تیاری میں صرف ہوتی ہے۔ اس کے معنی یہ ہوئے کہ ایک ٹن لوہے کی تیاری میں، ٹن

گیسیں تیار ہونگی جس میں کاربن مانا کسٹ اور نیٹروجن کے علاوہ دیگر گیسوں کی قلیل مقدار

بھی شامل ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۲۲۱)۔ یہ ہوا بھٹے میں داخل ہونے پر بھٹے کی تپش

تک گرم ہوتی ہے لیکن ٹھوس اشیا اور ایندھن اوپر چڑھنے والی گیسوں سے گرمی

حاصل کر چکے ہیں۔ ہوا کی حرارت نوعی ٹھوس اشیا کے مقابلہ میں، بہت بڑھی ہوئی

ہے اس لیے بھٹے کی تپش تک اس کو گرم کرنے کے لیے حرارت کی ایک بہت بڑی مقدار

صرف ہوتی ہے۔ (ٹھوس اجسام کی حرارت نوعی تقریباً ۱۳ سی۔ اور ہوا کی ۰.۲۲ سی۔ ہے)۔

پچھٹے میں حرارت اس حصہ پر جذب ہوتی ہے جہاں ہوا داخل ہو، اسی لیے بھٹے کا

گرم ترین حصہ پون ٹونیلوں کے سامنے نہیں ہوتا بلکہ اس سے کچھ اوپر ہوتا ہے یعنی

ہوا جتنی ٹھنڈی ہوگی اور حرارت کی جس قدر زیادہ مقدار جذب ہوگی، تپش اعظم کی



جگہ اسی قدر اُدھچائی پر واقع ہوگی۔

”گرم“ جھکڑ دینے سے بھٹے سے جذب کی ہوئی مقدار حرارت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جس سے ایندھن کے صرف میں بچت ہوتی ہے۔ اگر علی طور پر یہ ممکن ہو تا کہ داخل ہونے کے قبل ہوا کی تپش، بھٹے کی تپش کے مساوی کی جاسکے تو حرارت جذب نہیں ہوتی اور اسی کے مطابق ایندھن کی کفایت ہوتی، لیکن ہوا کی اتنی بڑی مقدار کو اتنی بلند تپش پر قابو میں رکھنا غیر ممکن ہے۔

اسی طرح جھکڑ کی آکسیجن کے تناسب میں اضافہ کرنے سے ہوا کی مقدار میں کمی ہو سکتی ہے جس کا لازمی نتیجہ یہ ہوگا کہ بھٹے کے اندر تپش کے اضافہ کے علاوہ ”گرم“ حصہ بھی نیچے اتر آئیگا۔ ہوا میں دوفی صد آکسیجن بذریعہ سیال ہوا، تجربہ کے لیے شامل کی گئی تھی لیکن اقتصادی اسباب اس طریقہ کے ناموافق ثابت ہوئے۔

جھکڑ کی تپش کا انحصار ایندھن اور تیار شدہ لوہے کی قسم پر ہے۔ لکڑی کے کوئلے کے لیے جھکڑ صرف ۲۰۰ تا ۳۵۰ درجہ مئی تک گرم کیا جاتا ہے۔ اینتھراسائٹ اور کوک کے لیے اس کی تپش ۴۰۰ تا ۸۳۰ مئی ہوتی ہے۔ بلند تپش سے رمادی لوہے تیار ہوتے ہیں جن میں کاربن اور سیلیکن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

صفحہ (55) جھکڑ گرم کرنے کے کلھن۔ رسد کی ہوا کو ڈھلواں لوہے

کے گرم نلوں یا خشتی بازتکوینوں میں گزار کر گرم کیا جاتا ہے۔ بھٹے کی چوٹی سے خارج شدہ گیسیں ان بازتکوینوں میں جلائی جاتی ہیں۔

شکل ۱ میں ڈھلواں لوہے کے نل کا کلھن دکھلایا گیا ہے۔ ہوا،

ان نلوں کے ایک سرے سے داخل ہو کر دوسرے سرے سے خارج ہوتی ہے۔

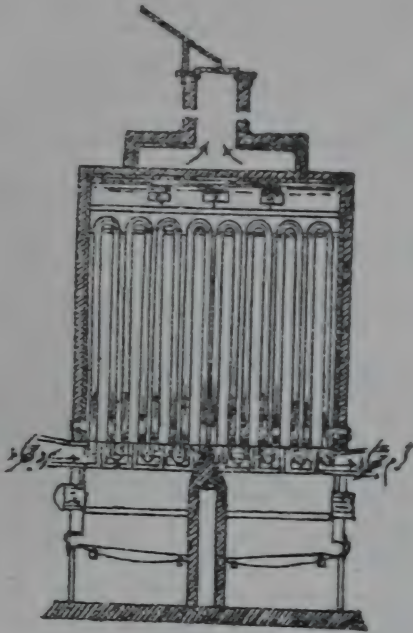
نل کلھنوں کی تپش ۵۵۰ درجہ مئی (۲۲۰-۲۳۰ ف) سے زیادہ بڑھائی

نہیں جاسکتی ورنہ نلوں کے شکستہ ہونے اور جلد آگسا جانے کا خوف ہے۔

عمد علی طور پر اتنی تپش دستیاب نہیں ہوتی۔ ان کی معمولی تپش ۶۰۰ تا ۹۰۰ درجہ ف

ہوتی ہے۔

گلیجنوں سے خارج کی ہوئی احتراقی پیداوار کی تپش گرمائی ہوئی ہوا کی تپش کے مساوی یا اس سے کچھ ہی بلند ہوتی ہے، لیکن اس میں تکیوں شدہ حرارت کا تقریباً نصف حصہ باقی رہ جاتا ہے۔



طولی تراش  
شکل ۷۷۔ ڈھلاؤ لوہے کے ٹی کا گلیجن

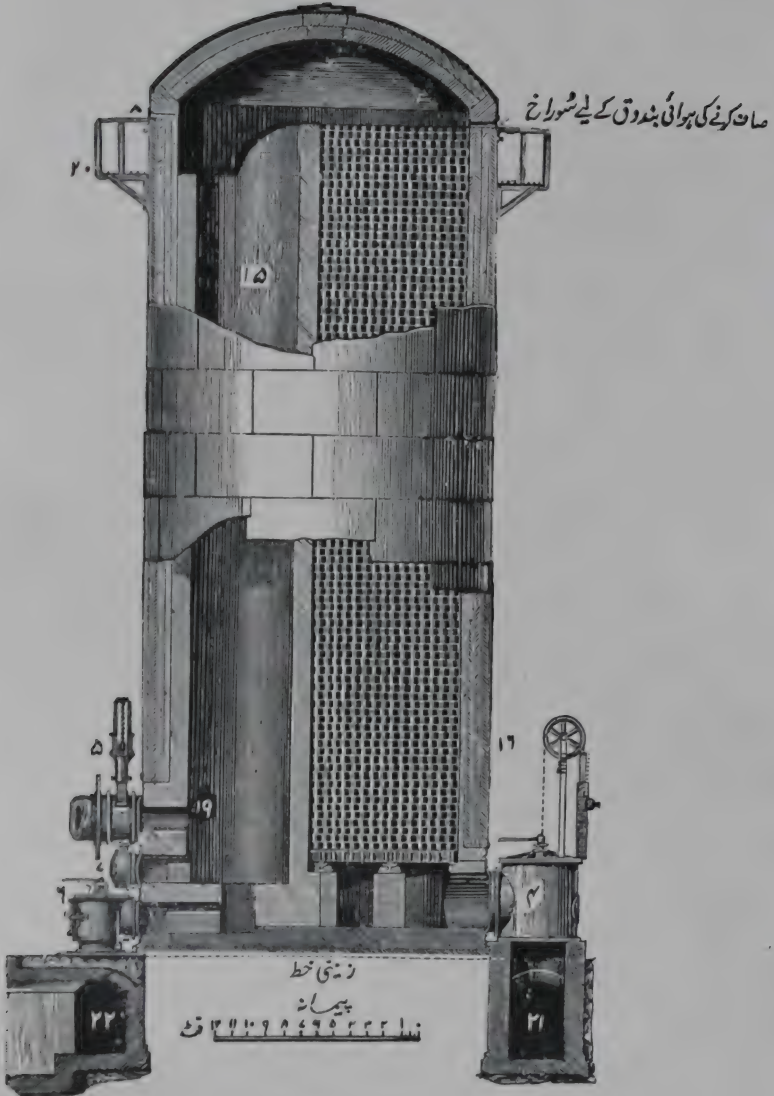
مگر مچکڑ کے باز تکیوں گلیجنوں میں، سیمنس کے باز تکیوں بجھنے کے اصول کا استعمال کیا گیا ہے۔ فاضل گیس جو بجھنے کے حلق پر جمع کی جاتی ہیں گلیجن میں لاکر جاتی جاتی ہیں اور احتراقی

پیداوار کو اینٹ کی چٹائی کے دود راہوں میں سے کھینچ کر چینی میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ کم از کم ایسے دو گلیجن بنے ہوتے ہیں اور جب ایک گلیجن میں حرارت جذب ہو جائے تو احتراقی گیس کو ٹھنڈے گلیجن میں گزرتے ہیں۔ گرم گلیجن میں احتراقی پیداوار کی گذر کی سمت کے مخالف ہوا کی رسد کو گزارنے پر گلیجن کی تپش تک ہوا گرم کی جاسکتی ہے۔ اس طرح جب کہ ایک گلیجن گرم ہو رہا ہو، دوسرے گلیجن میں ہوا کی رسد گرمائی جاتی ہے۔ جدید کارخانوں میں فی بجھ چار عدد گلیجن ہوتے ہیں جن کے ساتھ ایک عدد مسوئی بھی ہوتا ہے۔ ان کے استعمال سے جو فوائد حاصل

(150)

دیکھو شکل ۷۷

لوہا گھانا



شکل نمبر ۲۰ - کاؤپر کا گرم جھکڑ گلخن





ہوتے ہیں وہ معدرجہ ذیل ہیں:-

(۱) جھکڑ کی زیادہ بلند تپش۔ (۲) کم نقصان حرارت، جس سے ایندھن میں زیادہ کفایت ہوتی ہے۔ اور (۳) ان مشکلات کی عدم موجودگی جو آہنی نلوں کے جل جانے، ٹوٹنے اور رینے کی وجہ سے پیش آتی ہیں۔

کاوپر کا باز تکوینی گرم جھکڑ کا گلخن شکل ۱۷ میں درج ہے۔

بھٹے سے نکلی ہوئی فاضل گیسوں کی آمد پلدا (۲۲) سے ہوتی ہے۔ اور احتراقی دودراہ (۱۵) میں بذریعہ کواڑی (۶) یہ گیس داخل ہوتی ہے۔ یہاں اس کے ساتھ تازہ ہوا کی مناسب مقدار بذریعہ کواڑی (۷) شامل کی جاتی ہے اور گیس کو جلا دیتے ہیں۔ اس کی احتراقی پیداوار اوپر چڑھتی ہے اور اینٹ کی جالی (۱۶) میں سے کھینچی جاتی ہے جس میں سے گزرتے ہوئے احتراقی پیداوار کی حرارت کا تقریباً کامل حصہ جذب ہو جاتا ہے۔ اینٹ کی جالی پہلے چوٹی پر گرم ہوتی ہے لیکن آہستہ آہستہ حرارت نیچے کی طرف اتر آتی ہے۔ اینٹ کی جالی ڈھلواں لوہے کی جالیوں پر بنائی جاتی ہے جن کے سہارے کے لیے پست قد خشتی ستون بنے ہوتے ہیں۔ نیچے کے حصہ میں صفائی کے لیے دروازے رکھے گئے ہیں۔ اینٹ کی جالی میں سے گزرنے کے بعد احتراقی پیداوار کی تپش تقریباً ۱۵۰ تا ۲۰۰ مئی ہو جاتی ہے اور اس تپش پر اس کو چینی (۲۱) میں خارج کر دیتے ہیں۔ اس کی اس بقیہ حرارت سے گلخن کے اندر جھوکا پیدا ہوتا ہے اور اس طرح ایک مفید کام نکلتا ہے۔ جب گلخن کا نصف حصہ اعظم تپش تک گرم ہو جائے تو احتراقی گیس کی رسد کو روک کر ہوا اوچینی کی کواڑیاں بند کر دی جاتی ہیں۔ ٹھنڈی ہوا کے نل کی کواڑی کھول کر ہوا، اینٹ کی جالی کے نیچے داخل کی جاتی ہے اور گرم جھکڑ کا نل (۵) جو احتراقی نل سے ملحق ہے، کھول دیا جاتا ہے۔ سرد ہوا، گرم خشت کاری پر سے چڑھتی ہوئی، بوجہ ایصال حرارت گرم ہو جاتی ہے اور گلخن کی تپش اختیار کر لیتی ہے۔ اس کے بعد وہ بقیہ بالائی حصہ میں سے بغیر زیادہ حرارت جذب کیے ہوئے گزرتی ہے اور چوٹی پر جمع ہو کر احتراقی نل کے ذریعہ نیچے آکر گرم جھکڑ کے نل میں پہنچتی ہے۔

حتی الامکان گلخن کے اندر دھول کے داخلہ کو روکنے کے لیے بھٹے کی گیس دھول روک کروں میں سے گزاری جاتی ہے اور دھول کا ایک بڑا حصہ یہاں پر نشین ہوتا ہے۔ گلخن میں دھول جمع ہونے سے اس کی استعداد میں کمی واقع ہوتی ہے۔ (صفحہ 158)

**دھول کا گلخن شکل ۳ میں دکھلایا گیا ہے۔** کاؤپر گلخن کی اینٹ جالی کے عوض اس میں انتصابی دیواریں بنی ہوتی ہیں تاکہ ان کی صفائی میں آسانی ہو۔ بازگونی گلخن میں جھکڑ ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ درجہ فارنہائٹ تک گرمایا جاتا ہے۔ اور گلخن کو نصف تا دو تہوں کے وقفے پر تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ گلخن قدمیں بہت بڑے ہوتے ہیں، اس لیے ان میں ناغہ اور بھٹے کے درمیان ہوا کا دباؤ مساوی کرنے کے لیے تنظیمی ظرت کی ضرورت نہیں ہوتی، لیکن تیزی کے ساتھ چلانے کے لیے اور جہاں اس قسم کے بہت سے گلخن موجود ہوں وہاں ان کے ساتھ ایک تپش مسوی بعض اوقات استعمال ہوتا ہے۔ یہ خانہ گلخن بنا ہوتا ہے لیکن گیس سے گرم نہیں کیا جاتا۔

**خشک جھکڑ۔** ہوا کے ساتھ جو رطوبت بھٹے میں داخل ہوتی ہے اس کی تحلیل میں حرارت جذب ہوتی ہے جس سے بھٹہ سرد پڑ جاتا ہے اور ایندھن ضائع ہوتا ہے بھٹے کی گیسوں کی ہائڈروجن کا بڑا حصہ اسی تحلیل کی وجہ سے تیار ہوتا ہے۔ اس لیے بیشتر صورتوں میں ہوا کو بھٹے میں داخل کرنے کے قبل اس کو رطوبت سے بری کرنا لازمی ہے۔ اس کے تین طریقے ہیں :-

(۱) رطوبت کا انجماد۔

(۲) خشکانا۔

(۳) پیچکا کر ٹھنڈا کرنا۔



پہلے طریقے کا انحصار اس مناسبت پر ہے جو پیش اور بخاری دباؤ کے درمیان ہو۔ جو حرارت نکالی جائے وہ دوبارہ واپس دینی ہوگی۔ دوسرے طریقہ میں کیلیم کلورائیڈ کے محلول میں رطوبت جذب کر لی جاتی ہے اور تیسرے طریقہ میں دباؤ کی مدد سے نقطہ شبنم کو بلند کیا جاتا ہے۔ رطوبت دور کرنے کے لیے نانے کی ہوا کو ٹھنڈا کرنا کافی ہے۔ خشک جھکڑ میں دو فی صد سے زیادہ رطوبت نہ ہونی چاہیے۔

بھٹے کو پہلی مرتبہ جلانے کے لیے، (جیسے کہ اینٹ کے کسی بڑے ڈھیر کو گرم کرنے میں) بڑی احتیاط لازمی ہے۔ چنانچہ، سب سے پہلے لکڑی کی آگ سے سکھائی جاتی ہے جس کے بعد ایندھن آہستہ آہستہ ڈالا جاتا ہے جب تک کہ بھٹہ نصف نہ بھر جائے۔ اس میں ایک ہلکا جھکڑ، یعنی قطر کی ٹونٹی کے ذریعہ، دیا جاتا ہے، اور راکھ کو گدازنے کی غرض سے تھوڑا سا چوڑے کا پتھر شریک کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد باقاعدہ بھردائی کی جاتی ہے جس میں ایندھن کا تناسب معمول سے زیادہ رکھتے ہیں۔ ہوا کی ٹونٹیوں کا قطر بتدریج بڑھایا جاتا ہے اور بہت دنوں کے بعد ہوا کا پورا دباؤ دیا جاتا ہے اور اس کا کل حجم داخل کیا جاتا ہے۔ اس میں تقریباً ۱۸ دن لگتے ہیں۔ بھردائی میں کچھ عرصے اور گدازندے کا تناسب آہستہ آہستہ بڑھایا جاتا ہے جب تک کہ اپنی اپنی معمولی مقدار پر نہ آجائیں۔

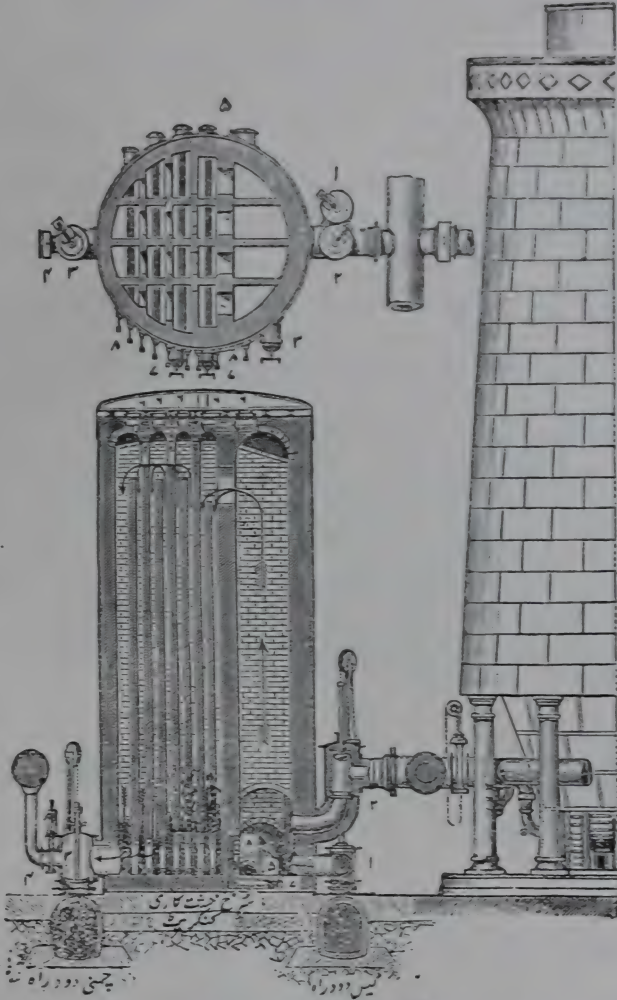
بھٹہ بچھانے میں ”بوجھ“ یعنی بھردائی کا تناسب بتدریج کم کیا جاتا ہے اور آخر کار صرف ایندھن اور تھوڑا سا چوڑے کا پتھر بھی ڈالا جاتا ہے تاکہ بھٹہ اندر سے بالکل صاف ہو جائے۔

بعض اوقات بھٹے کے کسی حصے میں مال اڑ کر بیچے نہیں اُترنے پاتا اور تھوڑے وقفے سے، اس کا سہارا گل جانے کی وجہ سے، یا اڑا ہوا مال ایک دم گر پڑتا ہے جس سے عموماً بڑا نقصان پہنچتا ہے۔

شبنم دار لوہے کے ٹکڑے زرگل ہوتے ہیں لیکن گرم جھکڑ کے بھٹوں میں شاذ و نادر موقعوں پر جمع ہوتے ہیں۔

بھٹے جب پورے طور پر جل رہا ہو تو اس کی چوٹی سے اوقات مقررہ پر

لوہا گھانا



شکل ۳۷۔ وھیل گرم جھکڑ کا گھرن: (۱) گیس کو اڑی۔ (۲) گرم جھکڑ کا صدر نل (۳) دھوکش کو اڑی (۴) ٹھنڈے جھکڑ کا نل (۵) دھوکش لگانے کے دروازے (۶) صاف کرنے کے موٹے چرنیں کھرچنیاں ڈالی جاتی ہیں۔ (۷) ہوا کا داخلہ۔ (۸) معائنہ کے روزن۔





تازہ مال شامل کیا جاتا ہے۔ دھات بچھل کر چوڑے میں جسے ہوتی رہتی ہے۔ چولھا پر ہونے کے بعد مال نکالنے کا سوراخ (نکاس موکھا) کھود کر توڑ دیا جاتا ہے اور دھات بہ نکلتی ہے۔ بھٹے کے سامنے زمین پر ایک نالی بنی ہوتی ہے جس کے ذریعے بچھلی ہوئی دھات بہ کر ایک ریت کے بستر پر لائی جاتی ہے۔ اس بستر بہت سی چھوٹی چھوٹی نالیاں بنی ہوتی ہیں۔ ان نالیوں میں سے گذر کر دھات کھلے ہوئے لمبے □۔ نما سانچوں میں پہنچ کر مسجود ہوتی ہے اور اس کے مناسب لمبائی کے کُندے توڑ لیے جاتے ہیں۔ یہ کُندے تقریباً ۴ فٹ لمبے اور ۳ انچ چوڑے ہوتے ہیں۔ ریت کے بستر کے عوض ڈھلائی کی مشینیں بھی تیار ہوئی ہیں جن میں آہنی سانچے استعمال کیے جاتے ہیں۔ سوئیڈنی ڈھلوان لوہے اور فیرو مینگینیز کو ڈھالنے کے لیے چوڑے اور کھلے ہوئے آہنی سانچے ہوتے ہیں اور ان کی ڈھلی ہوئی تختیاں توڑ کر سانچوں میں سے نکالی جاتی ہیں۔

# باب (۹)

## جھکڑ بھٹے میں کیمیائی تعامل

بھٹے کے اندر جو کچھ کیمیائی تعامل ہو رہے ہوں ان کے سمجھنے کے لیے یہ معلوم کرنا ضروری ہے کہ بھٹہ کتنی حالتوں کے تحت کام کر رہا ہے۔  
 بھٹے کی چوٹی پر جو اشیاء داخل ہوتی ہیں ان کے نیچے اُترنے میں ایک عرصہ لگتا ہے یعنی تقریباً ۹ گھنٹے سے لے کر دو یا بعض اوقات تین دنوں کی مدت درکار ہے۔ یہ عرصہ بھردائی اور تیار کردہ لوہے کی خاصیت اور جھکڑ کی مقدار سے مناسبت رکھتا ہے۔ بھردائی کا بوجھ اگر ”بھاری“ ہو، اور ہوا کی زیادہ مقدار دی جائے تو اشیاء بہت جلد اُتر آتی ہیں، جیسا کہ سفید لوہے کی تیاری میں۔ اُترتی ہوئی بھردائی کا آہنی آکسائیڈ (آکسائیڈ آف آئرن) اوپر چڑھتی ہوئی گرم گیسوں کے کاربن مانا کسائیڈ سے تحویل پا کر فلزی صورت اختیار کرتا ہے اور اس کے ساتھ دیگر مختلف اجزاء جو عام طور پر ڈھلواں لوہے میں پائے جاتے ہیں، وہ اس وقت دھات میں جذب ہوتے ہیں۔ لیکن یہاں تک ایندھن کا کچھ بھی صرفہ نہیں ہوتا جب تک کہ بھردائی پون ٹونٹیوں کے قریب نہ پہنچ جائے۔

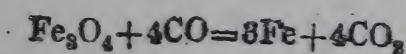
لے کاربن، بلیکن، مینگینز، فاسفورس اور گندھک۔

اس مقام پر، ہوا کی آکسیجن کاربن کے ساتھ شریک ہو کر کاربن ماناکسائیڈ تیار کرتی ہے (اور شاید اس کے ساتھ تھوڑی سی کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی تیار ہوتی ہوگی جو فوراً ہی فاضل کاربن سے تحویل ہو کر کاربن ماناکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہو) اور اس عمل سے دھات اور خُبث کو پگھلانے کے لیے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ گرم جھکڑ دینے پر منطقہ گداخت، بھٹے کے اس حصہ کے کچھ ہی اوپر ہوتا ہے جہاں جھکڑ داخل ہو۔ سرد جھکڑ داخلہ پر پھیلتا ہے اور پھیلنے کی وجہ سے اس حصہ میں زیادہ سردی پیدا کرتا ہے جس سے منطقہ گداخت و احتراق بھٹے میں ذرا اونچا ہو جاتا ہے۔

احتراقی گیس یعنی کاربن ماناکسائیڈ، بھٹے میں اوپر کی طرف چڑھتی ہے، اس کے ساتھ ہوا کی ناٹروجن اور ہائیڈروجن بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ ہائیڈروجن زیادہ تر ہوا کی رطوبت کی تحلیل سے تیار ہوتی ہے، لیکن بھٹے کی گیس میں کاربن ماناکسائیڈ ہی اصلی متحمل اور کاربن افزا عامل ہے۔ جیسے ہی بھٹے کے نیچے کے حصے کی اشیاء جل کر غائب ہوتی یا پھل جاتی ہیں ویسے ہی ان کے اوپر کانال آہستہ آہستہ اُتر آتا اور گرم حصوں میں سے بتدریج گزرتا ہے جب تک کہ وہ منطقہ گداخت میں نہ آجائے۔

لوہے کی تحویل کے اور کاربن افزائی کے تعامل بہت کچھ پیچیدہ ہوتے ہیں اور ان کا انحصار، مختلف تپشوں پر، آکسیجن کے لیے، کاربن اور لوہے کے باہمی الف پر ہوا کرتا ہے۔

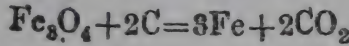
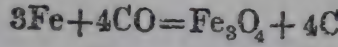
بھٹے کے بالائی حصہ میں بھروائی بتدریج گرم ہوتی ہے اور جب یہ کافی تپش پر پہنچے تو لوہے کی تحویل شروع ہوتی ہے۔ کاربن ماناکسائیڈ آہنی آکسائیڈ کی آکسیجن کے ساتھ مل کر  $CO_2$  تیار کرتا ہے اور لوہا رہا ہوتا ہے:-



یہ عمل سُرخ حرارت سے بہت کم تپش پر ہوتا ہے اور آکسائیڈ، آہستہ آہستہ تحویل ہو کر، ایک اسفنج نما شکل اختیار کرتا ہے جس میں کچھ دھات کا مٹیالا مادہ یعنی کھڑ موجود ہوتا ہے۔



اس سے کچھ ہی کم تپش پر، یعنی سُرخ پر، اسفنجی لوہا کاربن مانا آکسائیڈ کی تحویل کرتا ہے جس سے کاربن علیحدہ ہوتا اور آہنی آکسائیڈ بنتا ہے جو کاربن سے دوبارہ تحویل ہوتا ہے :-



یہ تحویلی اور کاربن افزا عملیات ساتھ ساتھ ہوتے رہتے ہیں۔ اسفنجی لوہے کے ساتھ کاربن ہوتا ہے۔ اس لوہے پر نیچے اُترتے ہوئے، کاربانائک آکسائیڈ و کاربن ڈائی آکسائیڈ کے تکسیدی و تحویلی اثرات ہوتے رہتے ہیں لیکن وسطی حصہ میں ان دونوں اقسام کے تعامل ایک دوسرے کے متوازن ہو جاتے ہیں اس لیے لوہے کی حد تک کوئی خاص تبدیلی نہیں ہوتی۔ بھٹے کے نیچے کے حصہ میں بقیہ آہنی آکسائیڈ کی تحویل ہوتی ہے۔ شاید اس حصہ میں سایا نائیڈز موجود ہوں جو اس تحویل میں مدد دیتے ہوں گے۔ یہاں دھات پگھلتی ہے اور تحویل شدہ کاربن، سیلیکن، مینگینیز، فاسفورس وغیرہ کو جذب کرتی ہے۔

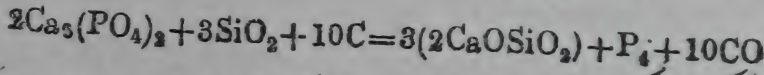
چونے کا پتھر جو بطور گدازندہ بھروائی میں شریک کیا گیا تھا، یہاں تحویل ہو کر چُونے میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے بھٹے کے بالائی حصہ میں جہاں ضروری تپش پیدا ہو چکی ہو، کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ بوقت گزشتہ اس چُونے اور کھرد (یعنی مٹیالے مادے) کے باہمی تعامل سے جُست تیار ہوتا ہے۔ دھاتوں لوہے کا سیلیکن، بھروائی کے سیلیکا ( $\text{SiO}_2$ ) کی تحویل سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ تحویلی عملیات بھٹے کے گرم زریں حصہ میں ہوتے ہیں۔ کاربن بذاتِ خود سیلیکا کی تحویل نہیں کر سکتا، لیکن بلند تپش پر لوہے کی موجودگی میں یہ تحویلی عمل کاربن سے ہوتا ہے۔ تحویل شدہ سیلیکن کی مقدار بھٹے کی تپش اور بھروائی کے اُترنے کی سرعت پر موقوف ہے۔ سیلیکا لوہے کے ساتھ مل کر آہنی سیلیسائیڈ ( $\text{FeSi}$ ) تیار کرتا ہے۔

مینگینیز۔ یہ عنصر جھکاڑ بھٹے کی بلند تپش پر کاربن کے راست تحویلی

عمل سے تیار ہوتا ہے۔ مینگینیز کے آکسائیڈز کی تحویل، کاربن، مائناکسائیڈ سے صرف ذیلی آکسائیڈ (MnO) تک ہی ہوتی ہے۔ تحویل شدہ دھات لوہے کے ساتھ مل کر بھرت بنالیتی ہے۔

## فاسفورس — بھروائی کے فاسفیٹوں کی تحویل سے تیار ہو کر،

فاسفورس لوہے میں شریک ہو جاتا ہے۔ اس کی تحویل بلند تپش پر کاربن سے ہوتی ہے بشرطیکہ بوقت تحویل سیلیکا بھی موجود ہو۔ تقریباً کل تحویل شدہ فاسفورس لوہے کے ساتھ مل کر آہنی فاسفائیڈ،  $(Fe_3P)$ ، تیار کر لیتا ہے۔



**گندھک** — اس عنصر کا داخلہ ایک اور طریقے سے ہوتا ہے۔ کوک اور بھٹے کی بھروائی کی دیگر اشیا میں آہنی سلفائیڈ موجود ہونے ہیں۔ یہ بوقت گداخت لوہے میں مذاب ہو جاتے ہیں کیونکہ ان کی کثافت نوعی جھٹ سے بڑھی ہوئی ہوتی ہے۔

چونے کی زیادہ مقدار کے استعمال سے اس کی اذیت ایک بڑی حد تک ترک کی جاتی ہے اور گندھک بشکل کیلشیم سلفائیڈ جھٹ کے ساتھ نکل آتی ہے۔ یہ مرکب بلند تپش پر متعدد پیچیدہ کیمیائی عملوں سے تیار ہوتا ہے۔

بیان بالا سے ظاہر ہو گا کہ اچھی قسم کا کاربن آمیز لوہا تیار کرنے کے لیے اتنا وقفہ دیا جائے کہ دھات کاربن کو جذب کر سکے۔ یہی حالات، تحویل سیلیکن میں بھی مدد دیتے ہیں، گندھک کو کم کرنے کے لیے زیادہ چونا استعمال کرنے کے علاوہ گداخت کے لیے زیادہ بلند تپش مہیا کرنی ہوگی۔ اسی لیے ”رامادئی“ لوہوں میں، بمقابلہ ”سفید“ لوہوں کے، گندھک کی مقدار کم ہوتی ہے۔

بھروائی کے اترنے میں کل آہنی آکسائیڈ کی فلزائی تحویل منطقہ گداخت میں پہنچنے کے قبل ہو جاتی ہے۔ اسی لیے آہنی آکسائیڈ، سیلیکائی کھر (Gangue) کے لیے، گدازندے کا آخر نہیں رکھتا جیسا کہ چولھے میں گلانے پر ہوتا ہے۔ (دیکھو صفحات

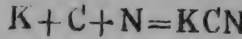
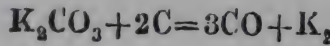
۲۲۷ تا ۲۳۲)۔ چونکہ چونے کی تحویل نہیں ہوتی اس لیے یہ چیز آہنی آکسائیڈ کے عوض گدازندے کا کام دیتی ہے۔ اگر گدازندہ منطقتہ میں آہنی آکسائیڈ بغیر تحویل ہونے کے آجائے تو وہ خُبث میں شامل ہو کر ”گٹائی“ تیار کریگا۔ یہ ہی خرابی گدازندہ منطقتہ کی توسیع سے جی پیدا ہوگی جو بعض اوقات بھروائی کے ترک جانے سے ہوا کرتی ہے جس سے اوپر چڑھنے والی گرم گیسیں پھیلنے نہیں پاتیں اور بھروائی کو یکساں طور پر گرم نہ کرنے کی وجہ سے خود بھی ٹھنڈی نہیں ہوتیں۔

صفحہ (165)

**قلوی سائانائیڈز** — بھروائی میں قلوی اشیاء کی بہت ہی قلیل مقدار

ہوتی ہے اور جھٹے کے نیچے کے حصے میں یہ اشیاء پیچیدہ کیمیائی تعامل کے تحت شکل سائانائیڈز جمع ہوتی ہیں۔ آہنی آکسائیڈ کی تحویل کے آخری حصہ میں ان سے بڑی مدد ملتی ہے۔

سائانائیڈ کی پہلی تیاری حسب ذیل ہوتی ہے :-



جھکڑے کی پیلوار

وہ یہ ہیں :-

(۱) ڈھلواں لوہا - (۲) خُبث - (۳) جھٹے کی گیسیں (۴) دھول۔

**ڈھلواں لوہا** — اس کی قسمیں، جو بلحاظ شکستگی مشہور ہیں حسب

ذیل ہیں :-

(۱) رمادی - (۲) چیتی دار - (۳) سفید -

لہ یہاں بلند تپش ہونے کی وجہ سے دُشوار گداز خُبث بھی گھل جاتے ہیں۔



رمادی ڈھلواں لوہے کی قلمی اور دانہ دار ساخت ہوتی ہے اس کا

رنگ گہرا آہنی بھورا ہوتا ہے اور اس کو بہ آسانی خراہ، چھیلایا ریتا جاسکتا ہے۔ اس میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے جو بوقت انجماد عموماً گریفائیٹی پیٹری کی شکل اختیار کرتا ہے۔ بڑی گریفائیٹی پیٹریوں کی وجہ سے فزری ساخت میں لوٹ واقع ہوتی ہے اور نہ ان میں کچھ زیادہ باہمی کشش اتصال ہی ہوتی ہے۔ جن لوہوں میں چھوٹی پیٹری پائی جائے وہ زیادہ مضبوط ہوتے ہیں۔

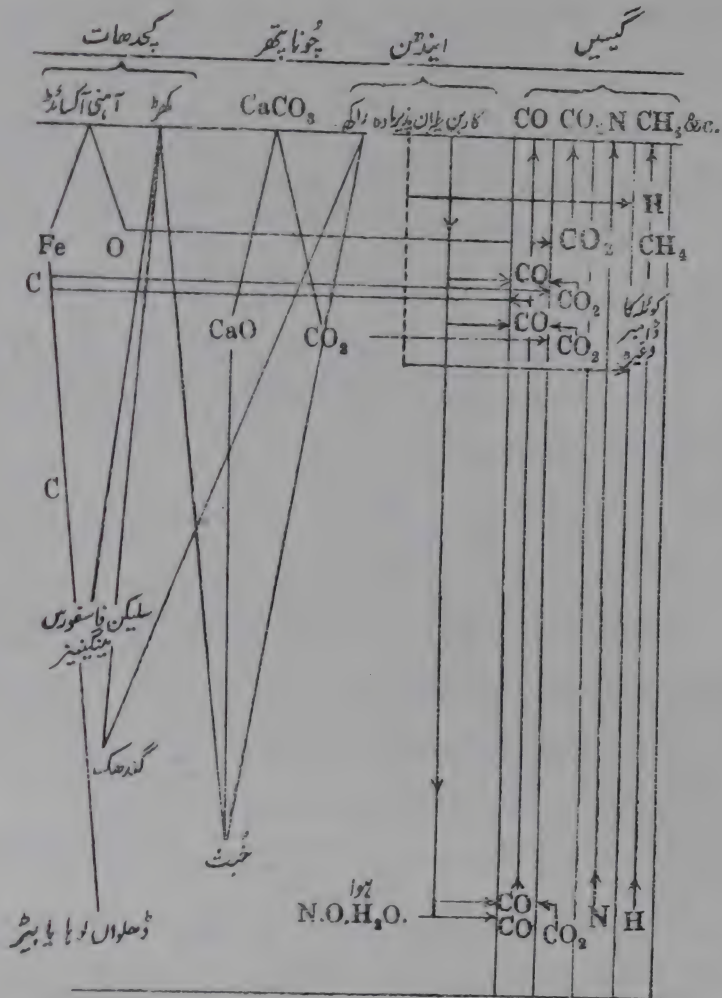
ایسے لوہوں کو پگھلانے کے لیے بمقابلہ سفید لوہوں کے زیادہ تپ دیکار ہے۔ لیکن پگھلنے کے بعد یہ زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتے ہیں۔ اور سفید لوہوں کی مانند بوقت انجماد نہیں سکڑتے کیونکہ گریفائیٹی کی علیحدگی سکڑاؤ کی مزاحم ہوتی ہے۔ علیحدہ ہونے والے گریفائیٹی کی مقدار سلیکین اور دیگر اجزاء کے زیر اثر ہے۔ رمادی ڈھلواں لوہے ڈھلائی کے کام کے لیے خاص طور پر موزوں ہوتے ہیں۔ سفید لوہوں کے مقابلے میں رمادی لوہے کمزور ہوتے ہیں لیکن اتنے زیادہ پھوٹک نہیں ہوتے۔ ان میں جتنے چھوٹے دانے ہوں اتنی ہی ان کی مضبوطی میں اضافہ ہوتا ہے۔ بمقابلہ سفید لوہوں کے ان میں سلیکین زیادہ اور گندھک کم ہوتی ہے اور ان میں گیس بھی بہت کم مقدار میں حل ہوتی ہے اور اسی لیے ان کی ڈھلائی کا کام زیادہ اچھا نکلتا ہے۔ بھورے رنگ کا ہونا اس بات کی دلیل نہیں ہے کہ لوہے میں فاسفورس اور دیگر قابل اعتراض لوٹ یا کھوٹ نہیں ہیں۔

(صفحہ 167)

رمادی لوہوں کی مختلف قسمیں ہیں جن میں رنگ کے لحاظ سے تفریق کی جاتی ہے۔ نمبر ۱، ۲، ۳، وغیرہ۔ نمبر ۱ کا رنگ سب سے زیادہ بھورا ہوتا ہے۔

چمتی دار لوہا۔ اس کی شستگی میں سفید لوہے کے دامن میں بھورے بھورے دھبے موجود ہوتے ہیں۔ اس میں کاربن ہر دو حالتوں یعنی مرکب اور آزاد حالت میں پایا جاتا ہے۔

صفحہ (166)



شکل ۷۵۔ جھکڑ بھٹے کے کہیاں تعامل کا نقشہ

**سفید ڈھلواں لوہے** — ان کی شکل سفید اور گھٹ اور

بعض اوقات قلمی بھی ہوتی ہے۔ ان میں کاربن کا زیادہ حصہ مرکب حالت میں پایا جاتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۶)۔ اس قسم کے لوہے نہایت ہی سخت اور پھونک ہوتے ہیں، اور رمادی لوہوں کے مقابلے میں ان میں گندھک زیادہ اور سیلیکن کم ہوتا ہے۔ یہ لوہے زیادہ جلد پگھلتے ہیں لیکن رمادی لوہوں کی مانند سیال حالت میں دیر تک نہیں رہتے یعنی بہنے میں ”کاہل“ ہوتے ہیں۔ سیال حالت میں ان میں سے بہت سی چنگاریاں نکلتی ہیں، اسی لیے یہ لوہا ڈھلوائے کام کے قابل نہیں ہوتا۔ منجھ ہونے پر کسی قدر سکڑتا بھی ہے۔ اس کی اکثر قسمیں پگھلنے کے قبل ایک لمبی حالت اختیار کرتی ہیں، اور اس حالت میں پھٹائی بھٹوں کے آہنی آکسائیڈ اور خُبث، دھات کے ساتھ اچھی طرح بھیسے جاسکتے ہیں جس سے غیر جنسی اشیا کی تکسید بخوبی ہو سکتی ہے۔ اسی لیے زمانہ سابق میں اس قسم کے لوہے سے پٹواں لوہا تیار کیا جاتا تھا۔ اگر خالص کچھ دھات دستیاب ہو سکے تو اس کام کے لیے سفید ڈھلواں لوہا یا راست جھکڑ بھٹے میں تیار کیا جاتا تھا یا اس کے نہ ملنے کی صورت میں جھکڑ بھٹے کا تیار کیا ہو یا رمادی لوہا سفید لوہے میں تبدیل کیا جاتا تھا (دیکھو سودھنے کا بیان صفحہ ۲۳۴)۔

اگر گچھلے ہوئے بھورے لوہے کو فوری ٹھنڈا کر دیا جائے تو اس کا گریفائٹ علیحدہ نہیں ہونے پاتا جس کی وجہ سے اس کا رنگ سفید پڑ جاتا ہے۔ اسی لیے سویڈی ڈھلواں لوہے جو آہنی سانچوں میں پتلی تختیوں کی شکل میں ڈھالے جاتے ہیں اوپر اور نیچے سفیدی مائل ہوتے ہیں اور ان کے وسطی حصہ کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ بھورے ڈھلواں لوہے کی سطح بھی ان ہی وجہ سے بعض اوقات سفید پڑ جاتی ہے (دیکھو ٹھنڈائی ہوئی ڈھلوائے کا بیان صفحہ ۲۳۴)۔ سفید ڈھلواں لوہے میں گندھک کی مقدار زیادہ ہونے کی وجہ سے ان کو

لے سب سوائے ان کے جن میں یگینیز موجود ہو۔



ادنیٰ اقسام کے لوہوں میں شمار کیا جاتا ہے۔

سفید لوہوں کی کثافت نوعی رمادی لوہوں سے اونچی ہوتی ہے، یعنی ۱۵، بمقابلہ ۱۷،  
رمادی لوہے کی۔

لوہار خانے کا رمادی ڈھلواں لوہا — لوہے کی اس قسم میں  
دیگر رمادی لوہوں کے مقابلے میں سیلیکن کم ہوتا ہے اور اس میں گندھک اور  
فاسفورس کی مقدار بھی کم ہونی چاہیے۔ اس کے دانے بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں۔  
تجارتی اغراض کے ڈھلواں لوہوں کی چار قسمیں قرار دی گئی ہیں؛ یعنی ڈھلائی خانے کا،  
لوہار خانے کا، بیسیری اور اساسی ڈھلواں لوہا۔ بعض اوقات ڈھلواں لوہے اپنی کچھ حلات  
کے نام سے موسوم ہوتے ہیں، مثلاً ہیٹاٹائٹ لوہا، وغیرہ۔

بیسیری ڈھلواں لوہے میں فاسفورس مطلق نہیں ہوتا، لیکن اساسی لوہے میں یہ  
عنصر زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے۔

ٹھنڈے جھکڑ کا ڈھلواں لوہا — اس کی تیاری میں بھٹے کی تیش

کم ہوتی ہے، اس لیے ہم مشابہت گرم جھکڑ کے رمادی ڈھلواں لوہے کے مقابلے میں اس میں سیلیکن کی  
مقدار کم ہوتی ہے۔ چونکہ اس عنصر کی زیادتی، گریٹائٹ کی ترسیب کی وجہ سے، ڈھلواں  
لوہے کی مضبوطی پر اثر رکھتی ہے، اس لیے ایسے ڈھلائی کے کام کے لیے جن میں مضبوطی  
کا ہونا لازمی ہو ٹھنڈے جھکڑ کا ڈھلواں لوہا شامل کیا جاتا ہے۔ سوئیڈن ڈھلواں لوہا  
بھی ان ہی اغراض کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ لوہا، لکڑی کے کوئلے سے گھلایا جاتا ہے۔

اسپیگل آئرن اور فیرو مینگنیئر — یہ مختلف اقسام کے ڈھلواں لوہے

ہیں جن میں مینگنیئر کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ لوہے، نرم فولاد کی صنعتی تیاری میں

ہے ڈھلائی کے کام کے لوہے کی ترکیب میں مختلف طریقوں سے تبدیلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ سیلیکن  
کی مقدار کم کرنے کے لیے گندہی بھٹے میں ڈھلواں لوہے کے ساتھ فولادی پھیلن (یعنی ردی)  
شریک کی جاتی ہے۔

بغرض کاربن افزائی استعمال کیے جاتے ہیں۔ اسپیکل آئین (جرمن، مراد، "آئینہ لوہا") کی شکستگی چکدار ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کا یہ نام رکھا گیا ہے۔ یہ دھات نہایت ہی قلمی ہوتی ہے اور توڑنے پر اس کی قلموں کے جوڑے، چپے اور زردی مال چکدار رخ دکھائی دیتے ہیں۔ اس دھات میں، دس فی صد مینگنیز تک قلموں کا قد بڑھتا جاتا ہے لیکن جیسے جیسے اس کی فی صد مقدار میں اور اضافہ کیا جائے تو دیکھا گیا ہے کہ قلموں کا قد کم پڑ جاتا ہے اور ایسے اسپیکل جن میں بہت زیادہ مینگنیز ہو ان کی شکستگی زردی مال لیکن دانہ دار ہوتی ہے۔ جن ڈھلوں لوہوں میں مینگنیز کی مقدار ۳۰ تا ۳۵ فی صد ہو ان کو "اسپیکل" اور جن میں ۳۰ تا ۸۵ فی صد ہو ان کو "فیرو" کہا جاتا ہے۔ (یہ اصلی ناموں کے مخفف الفاظ ہیں)۔ ایسے ڈھلوں لوہے جن میں مینگنیز کی مقدار اسپیکل سے کم ہو اساسی کھلے جو لے کے طریقت فولاد سازی کے لیے موزوں ہوتے ہیں کیونکہ ان میں گندھک کی مقدار بہت ہی کم ہوتی ہے۔

مینگنیز دار لوہے مینگنیزی اور اسپیکل کچھ دھاتوں سے جھکڑے میں تیار کیے جاتے ہیں۔ ان کچھ دھاتوں میں مینگنیز آکسائیڈ موجود ہوتا ہے۔ ان کے تیار ہونے کے لیے بلند تیش، اساسی جُث اور عملِ تحویل آہستہ ہونا لازمی ہے۔ اس کے لیے جھکڑے کا بوجھ ہلکا کیا جائے اور بلند تیش اور دباؤ پر جھکڑا دیا جائے لیکن ہوا کی مقدار کم کر دی جائے۔ اس کے علاوہ کمیت ترین کوک اور گدازندے بہ مقدار کثیر استعمال کیے جائیں۔

فیرو مینگنیز کی تیاری میں جُث کے اندر مینگنیز آکسائیڈ کی مقدار تقریباً ۳۰ فی صد تک ہوتی ہے اور اس کا رنگ سبز ہوتا ہے۔ جُث کو سیال حالت میں رکھنے کے لیے مینگنیز کی اتنی بڑی مقدار لازمی ہے۔ فیرو کی صنعی تیاری میں جھکڑے کی پیداوار اتنی زیادہ نہیں ہوتی جتنی کہ ڈھلوں لوہے کی تیاری میں ہوتی ہے۔ مینگنیز آئینز ڈھلوں لوہوں میں بعض اوقات کاربن ۶ فی صد سے زائد پایا جاتا ہے۔

سلیکن آئین اور سلیکو مینگنیز — ان میں ۲ تا ۲۱ فی صد

سلیکن یا سلیکن اور مینگنیز ہوتا ہے لیکن گندھک مطلق نہیں ہوتی۔ ان کا استعمال فولاد سازی

میں کیا جاتا ہے۔  
**جھکڑ بھٹے**۔ یہ دھات سفیدی مائل قلعی اور دانہ دار ہوتی ہے جس کی ساخت رمادی لوہے سے مشابہت رکھتی ہے۔ صرف فرق اتنا ہوتا ہے کہ اس میں سفیدی اور چمک موجود ہوتی ہے۔ اس میں ہیلیکن ۱۲ فی صد تک ہوتا ہے۔  
 ڈھلوان لوہے میں ایلومینیم، کرومیم، تانبا، ٹینیم، وینڈیم، اور کیشیم قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

### ڈھلوان لوہوں کی تشریح

صفحہ (169)

سفیہ	چمکی دار	رمادی			
فرار ٹیمم (مصنف)	(بوڈمن)	گرم جھکڑ ڈھلوانی (کچھ دھات)	سرد جھکڑ (ایبل)	ہیٹاٹ (نمبر ۱) (گرین وڈ)	
—	۱۶۹۹	۳۶۳۵	۲۶۹۹	۳۶۰۲۵	گرفیٹائی کاربن
۲۶۹۸	۲۶۴۸	—	—	۰۶۴۰۴	مرکب کاربن
۰۶۹۶	۰۶۴۱	۱۶۲۴	۰۶۹۶	۲۶۰۰۳	ہیلیکن
۰۶۵۰۵	—	۱۶۰۱	—	۰۶۳۰۹	مینگینیز
۱۶۳۱	۱۶۳۳	۱۶۰۹	۰۶۵	۰۶۰۳۴	فاسفورس
۰۶۲۸	—	۰۶۰۲	۰۶۰۵	۰۶۰۰۸	گندھک
۹۳۶۸۶۵	۹۳۶۲۹	۹۳۶۲۶	—	۹۳۶۸۰۰	لوہا
۱۰۰۶۰۰۰	۹۹۹۰۰۰	۱۰۰۶۰۰۰	۰	۹۹۹۹۰۶	جملہ

**جھکڑ بھٹے کا جنٹ**۔ اس کے قبل بتلایا گیا ہے کہ جنٹ ایک خاص روزن میں سے نکلتا رہتا ہے۔ اس کو مختلف طریقوں سے علحدہ کیا جاتا ہے۔



جدید جھکے بٹوں میں خبث جمع ہوتا رہتا ہے اور اوقات متعینہ پر خبث  
روزن میں سے ہر کریریل کے ڈبوں میں بھر دیا جاتا ہے جن کو دور لے جا کر کسی ایک  
خاص مقام پر اونڈھا  
دیتے ہیں۔ اس وقت  
تک وہ پھیلی ہوئی حالت  
ہی میں رہتا ہے۔

## دیکھو شکل ۷

لیکن خبث کو  
علمدہ کرنے کا عام  
طریقہ یہ ہے اس کی  
دھار کو خبث حوضوں  
میں لے جا کر چھوڑ دیتے  
ہیں جہاں یہ ٹھنڈا ہو کر  
ٹھوس بن جاتا ہے۔

یہ حوض مستطیلی یا  
مخروطی شکل کے ہوتے ہیں اور فی الحقیقت ریل کے ڈبے ہوتے ہیں جن کے بازو کی  
آہنی تختیاں نکال لی جاسکتی ہیں۔ یہ ڈبے، بھٹے کے سامنے تک، ریل پر  
لائے جاتے ہیں اور پڑھونے پر ان کو ریل کا انجن کھینچ کر لے جاتا ہے۔ منجھد  
ہونے پر ڈبوں کے بازو نکال کر خبث کے بڑے بڑے ڈھیلوں کو پھینک دیا  
جاتا ہے۔

صفحہ (170)

ملک اسٹیریا میں خبث کو علمدہ کرنے کا ایک نیا طریقہ مروج ہے۔  
اس کو بھٹے میں اُس وقت تک رکھ چھوڑتے ہیں جب تک کہ لوہے کو نکالنا جائے۔  
یہ خبث لوہے پر تیرتا رہتا ہے۔ نکاس موکھے سے پہلے لوہا نکل آتا ہے اور اس کے  
بعد جب وہ ختم ہو جائے تو خبث برآمد ہوتا ہے۔ اس کو ایک اور نالی میں



شکل نمبر ۷۶ - خبث کی گاڑی





پھیر دیا جاتا ہے جس میں سے گذر کر وہ ٹھنڈے پانی کی ایک نہر میں جا پڑتا ہے۔ اس فوری تبرید سے خُبث ٹوٹ کر موٹی ریت کے مانند چور چور ہو جاتا ہے اور روائی آب سے بہہ کر اس ملک کی بے شمار تیز رو ندیوں میں جا نکلتا ہے۔ خُبث میں زیادہ تر چُونے اور الوینا کے دوہرے مانوسلیکیٹ ہوتے ہیں جس میں کچھ تھوڑا سا میگنیشیا، مینگینیز آکسائیڈ اور دیگر اساسی اشیاء پائی جاتی ہیں۔ اس کی عام ترکیب ذیل میں درج ہے:-

۳ تا ۴ فی صد	سلیکا
۲۵ تا ۳۰	الومینا
۳۰ تا ۴۰	چونا
۸ تا ۱۰	میگنیشیا
۱ تا ۳	مینگینیز آکسائیڈ
۱ تا ۲	فیرس آکسائیڈ
شائبہ ۱۵ تا ۲۵	سوڈا
۲ تا ۴	پوٹاش
صرف شائبہ	فاسفورک ترشہ
شائبہ ۲ تا ۴	گندھک

اس کا عام کیمیائی ضابطہ  $3(2CaOSiO_2) + 2Al_2O_3 \cdot 3SiO_2$  ہے۔ اس میں چُونے کے عوض میگنیشیا، فیرس آکسائیڈ، مینگینیز آکسائیڈ سوڈا اور پوٹاش بھی ہوتے ہیں۔

مینگینیز اور فیرس آکسائیڈ کی موجودگی سے خُبث جلد گداز بن جاتا ہے اگر ان کے عوض چونا اور الوینا باافراط موجود ہوں تو گداز پذیری میں کمی واقع ہوگی۔ میگنیشیا اتنا اچھا گداز نہ نہیں ہوتا جتنا کہ چونا۔

بیان بالا میں محض معمولی خُبث ہی پر توجہ ہوئی تھی۔ اسپیکل سازی میں خُبث کے اندر بہت زیادہ مینگینیز ہوتا ہے۔ اسی طرح ہلکی قسم کے سفید لوہے کی صنعتی تیاری میں بعض اوقات بد نظمی کی وجہ سے خُبث میں لوہے کا تناسب تقریباً ۸ فی صد تک

بڑھ جاتا ہے۔ ایسا خبث کٹائی خبث کہلاتا ہے۔ اس کی رنگت سیاہ ہوتی ہے اور وہ بہت جلد پگھل جاتا ہے۔ اس سے لوہا سفید پڑتا ہے کیونکہ دھات کے کاربن اور سلیکن، خبث کے شامل شدہ آہنی آکسائیڈ کی تحویل کرنے میں صرف ہو جاتے ہیں۔  
جھکڑ بھٹے کے خبث کی رنگت تقریباً سفید سے لے کر مختلف درجوں کی سبز، نیلی، یا گندمی تا سیاہ ہوتی ہے۔

فیرس آکسائیڈ کی وجہ سے سبز رنگ آتا ہے۔ نیلا رنگ اومینا یا قلوئی سلفائیڈز سے اور مینگنیٹ سلفائیڈ سے گندمی رنگ پیدا ہوتا ہے۔ اگر بہت زیادہ فیرس آکسائیڈ موجود ہو تو خبث کا رنگ ہلکا انگری (یعنی بوتلی سبز) یا سیاہ ہو جائیگا۔ چُرنے کی کثرت خبث کے رنگ کو پھیکا اور اس کی ساخت کو پتھریلی بناتی ہے۔

ٹھنڈا ہونے کے طریقے کے ساتھ کسی ایک خبث کی خاصیت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ سرعت کے ساتھ ٹھنڈا ہونے پر خبث کا بیج نما شکل اختیار کرتا ہے۔ اگر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جائے تو وہ پتھریلی شکل اختیار کریگا، اور اگر پچھلی ہوئی حالت میں اس میں سے گیس نکل رہی ہو تو وہ ہلکا اور مسامدار ہو جائیگا۔

رمادی لوہا بنانے میں بلند تپش استعمال کی جاتی ہے اور اس لیے بھٹے کی بھروائی میں چُرنے کے پتھر کی زیادہ مقدار ڈالی جاسکتی ہے۔ اس سے خبث کی رنگت ہلکی پڑ جاتی ہے۔ یعنی ہلکے بھورے رنگ کا خبث عموماً رمادی لوہے کی تیاری میں حاصل ہوتا ہے۔ چونکہ چُرنے کی کثرت ہوتی ہے اس لیے سفید ڈھلوان لوہے کے خبث کے مقابلے میں رمادی لوہے کے خبث میں گندھک زیادہ ہوتی ہے۔ یہ ہی وجہ ہے کہ لوہار خانے کا بھورا ڈھلوان لوہا اُسی کچھ دھات سے تیار شدہ سفید ڈھلوان لوہے سے زیادہ اچھا اور مضبوط ہوتا ہے۔ رطوبت اور دیگر موسمی تغیرات سے چرنا متاثر ہو کر خبث کو چُور چُور کر دیتا ہے۔

خبث کی خاصیتوں کا لحاظ کرتے ہوئے ان کو ایک حد تک استعمال ہی کیا جاتا ہے۔ بعض سلیکانی خبث کو آہنی سانچوں میں ڈھال کر ان کے فرضی ڈھچے تیار کیے جاتے ہیں۔ ان کو گرم حالت میں سانچوں سے نکال کر کاغذ کی مانند تپا نہایا جاتا ہے۔

نہایت ہی اساسی خاصیت کے خباثت جن میں لوہا بہت ہی کم مقدار میں ہو، ادنیٰ قسم کی کاخ سازی میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

اساسی خباثت کو پیس کر ان میں دس فی صد دوڑھیا چونا ملائے ہیں اور سانچوں میں دبا کر ان کی اعلیٰ قسم کی کنکریٹ کی اینٹیں تیار کی جاتی ہیں جو کچھ عرصہ کے بعد پتھر کی مانند سخت ہو جاتی ہیں۔ کچھنے ہوئے خبث کو سیمینٹ کے ساتھ ملا کر فرش پر بچانے کی سلیں آبی شکنجے میں تیار کی جاتی ہیں۔ بعض خباثت سے اچھا سیمینٹ تیار کیا گیا ہے۔ گچ کے لیے معمولی ریت کے عوض خبث کا سفوف بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ سڑک کے مصالحہ میں مضبوط قسم کا خبث ٹارپک وغیرہ میں شامل ہوتا ہے۔

ادنیٰ خبث ایک اچھی غیر موصل چیز ہے جس کو تیار کرنے کے لیے بھٹے سے نکلتے ہوئے خبث میں بھاپ پھونکی جاتی ہے۔ لیکن اس کو بھاپ روک جوڑوں میں کامیابی کے ساتھ استعمال نہیں کیا گیا۔

خبث کا استعمال نہایت ہی اہم بات ہے۔ فی ٹن تیار شدہ لوہے پر دس تا تیس ہنڈر ڈویٹ خبث تیار ہوتا ہے جو جمع ہو ہو کر سالانہ کئی ہزار ٹن کی مقدار میں جمع ہو جاتا ہے۔

**جھکڑ بھٹے کی گیس — بھٹے کے حلق سے نکلتی ہے۔ یہ گیس مندرجہ ذیل گیسوں کا آمیزہ ہے۔**

۲۵ تا ۲۹ فی صد

کاربن مانا کسائیڈ

۶ تا ۱۱

کاربن ڈائی آکسائیڈ

۴ تا ۵

نائٹروجن

۰ تا ۷

ہائیڈروجن

۳ تا ۴

دلدی گیس

لکڑی کے کوئلے یا کوک جلانے والے بھٹوں میں ہائیڈروجن اور دلدی گیس کی مقدار کم ہوتی ہے اور یہ گیس جھکڑ کی رطوبت سے حاصل ہوتی ہیں۔



(صفحہ 172)

جن جھٹوں میں کوئلہ استعمال کیا جائے ان میں امونیا اور ڈامبری مادہ بہت زیادہ نکلتا ہے۔ چند کارخانوں میں یہ اشیاء گیس جلانے کے قبل حاصل کی جاتی ہیں۔

ملاحظہ ہو کہ اس گیس کی ترکیب گیس اور (پروڈیوسر) کی گیس سے مشابہت رکھتی ہے لیکن اس میں  $CO_2$  کی کثرت ہوتی ہے۔ حقیقت میں جھکڑ بھٹہ بھی ایک بہت بڑا گیس اور ہے۔  $CO_2$  کی کثرت کی وجہ صرف اتنی ہے کہ بھٹہ کے بالائی حصہ میں آہنی آکسائیڈ کی تحویل ہوتی ہے اور وہاں تیش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ اس  $CO_2$  کو کاربن کے ذریعہ CO میں تبدیل کیا جاسکے۔

گیس کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ فی ٹن کوئلہ جلانے پر تقریباً ۳۰ ٹن گیس تیار ہوتی ہے جس کے سمانے کے لیے ۱۳۰۰۰۰ ہزار مکعب فٹ یا حسب تیش اس سے بھی زیادہ جگہ درکار ہے۔ ایک ٹن کوک میں ۷ تا ۸ ٹن گیس بنتی ہے۔

**دھول** — جو شاروں یا گھٹنوں میں جلانے سے قبل گیس سے دھول علیحدہ کی جاتی ہے جس میں پوٹاش ہوتا ہے۔ اس کو نکالنے کے لیے مختلف اقسام کی کلیں استعمال کی جاتی ہیں جن میں دھول روک کلیں، نظریاتی قطارے اور اونچے تناؤ کے برقی تخزن کے

آلات ہیں۔ **کیش** — رمادی لوہوں میں بوقت تبرید و انجماد گریفائیٹ چھٹا ہے اس کا نام کیش ہے۔

## لوہے کی ڈھلائی

ڈھلائی کے کام کے لیے لوہا ایک چھوٹے جھکڑ بھٹے میں پگھلایا جاتا ہے۔ اس بھٹے کو ”گنبدی بھٹہ“ کہتے ہیں۔ شکل نمبر ۳ میں ایک ایسا بھٹہ دکھلایا گیا ہے۔ بیردنی آہنی ڈھانچے کے اندر بھروائی کے روزن ہتک آتشی اینٹوں کی بندش ہے۔ یہ ڈھانچہ ایک اونچے چبوترے پر ہوتا ہے تاکہ مال نکالنے کا روزن اتنا اونچا ہو کہ اس کے نیچے فراگیر (ملی کارخانوں کی اصطلاح میں ”ساگی“) بدلائی لائی جاسکے۔ اس کی تہ آتشی اینٹوں کی بنی ہوئی ہے جس پر گینسٹہ یا ریت اور ٹی کے آمیزے کا لپ ہوتا ہے یہ تہ مال نکالنے کے روزن (نکاس موکھے) کی طرف جھکی ہوئی ہوتی ہے۔ بھٹے کی پشت اور تہ پر ایک ایک

بڑا سوراخ ہوتا ہے جن پر آہنی تختیاں لگائی جاتی ہیں جو اپنی اپنی جگہ پر ایک آہنی ڈنڈے سے جلائی جاتی ہیں۔ یہ ڈنڈا تختی پر سے گزر کر بازو کے دو کانوں میں بیٹھتا ہے۔ بھٹہ بھٹانے کے قبل اس کے اندر کی بقیہ اشیا کو اس سوراخ میں سے نکالا جاتا ہے۔ جدید گنبدی بھٹے ستونوں پر بنائے جاتے ہیں اور ان کی تہ کھل سکتی ہے۔ بھٹہ کی اونچائی اور قطر کا باہمی تناسب ۵:۱ یا ۶:۱ ہوتا ہے۔ جھکڑ بذریعہ نل ۲، پیراہن ۳ میں پہنچتا ہے۔ یہ پیراہن بیرونی ڈھانچے کے اطراف ہوتا ہے اور اس کے اندر ڈھانچے اور استر میں سوراخ ۴، ۴ بنے ہوتے ہیں جن میں سے ہوا، بھٹے کے اندر داخل ہوتی ہے۔ گنبدی بھٹے میں پہلے آگ جلا کر اس پر کوک ڈالا جاتا ہے۔ جب یہ کوک اچھی طرح جل اٹھے تو پشت کی تختی لگا کر جھکڑ دیا جاتا ہے۔ بھردائی میں لوہے کے ٹکڑے تقریباً ۲۸ پاؤنڈ وزن کے ہوتے ہیں اور ان کے طبقہ کے اوپر اور نیچے کوک کا طبقہ ہوتا ہے۔ ایندھن کی راکھ کو گدازنے کی غرض سے تھوڑا سا چوئے کا پتھر بھی شامل کیا جاتا ہے۔ جوں ہی پگھلی ہوئی دھات نکاس موکھے پر نمودار ہو، نکاس موکھا چکینی مٹی سے بند کر دیا جاتا ہے تاکہ دھات پگھل کر بھٹے کی تہ پر جمع ہوتی رہے جس کے بعد حسب ضرورت اس کو فراگیر میں نکالتے ہیں۔ اس بھٹے میں فی ٹن لوہا پگھلانے کے لیے تقریباً ۱۱ تلمہ ہینڈر ڈویٹ کوک استعمال ہوتا ہے۔

گنبدی بھٹے کے ایندھن میں جہاں تک ممکن ہو گندھک کا تناسب بہت ہی کم ہونا چاہیے۔ گندھک جو ایندھن سے جذب کی جائے، لوہے میں سے کاربن کو علیحدہ کر کے لوہے کو سفید کر دیتی ہے۔

بھٹے سے ڈھلواں لوہا جس وقت نکالا جا رہا ہو، دھات میں سے بہت سی چنگاریاں نکلتی ہیں، لیکن یہ شرارے لمادی لوہوں میں نسبتاً کم ہوتے ہیں۔ نمبر (۱) لوہے میں بہت کم نمودار ہوتے ہیں۔

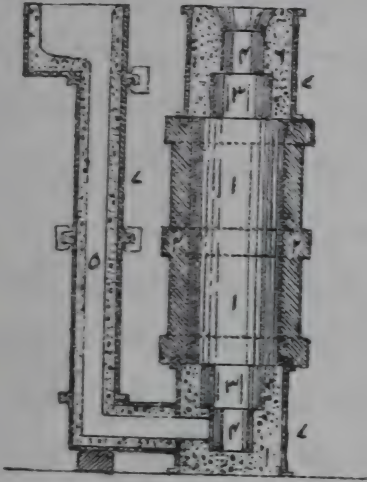
”گیلی ساچھ مٹی“ یا ”کیمپٹر“ سے سانچے تیار کیے جاتے ہیں جس میں ۱۵ تا ۱۷ فی صد کوئلے کا سفوف شامل کیا جاتا ہے۔ نازک ڈھلائی کے کام کے لیے ان سانچوں کو خشک کر لیتے ہیں۔ خارج شدہ گیس کے نکلنے کے لیے ان میں



بہت سے چھوٹے چھوٹے روزن بنائے جاتے ہیں۔

ڈھلائی خانے کے کام کے لیے رمادی لومیا بہترین ثابت ہوا ہے (دیکھو

صفحہ ۲۱۲)۔ ڈھلائی کی سطح کو ٹھنڈا کرنے پر اس کا پوست سخت اور سفید پڑ جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کو پھیلنے اور سُوراخ ڈالنے میں دقت پیش آتی ہے۔ اس کا علاج یہ ہے کہ ہلکی ڈھلائی کے لیے سانچے کے اندر کھلائی ہوئی اوک کی لکڑی یا گریفائٹ کے سفوف سے سیاہ کیا جائے۔ وزنی ڈھلائی کے کام میں دھات کی کثیت کی بقیہ حرارت رُوخوں کو اچانک ٹھنڈا نہیں ہونے دیتی۔



شکل ۱۷ (۱) ہیلن کاتہ - (۲) ٹھنڈک ٹکڑا (۳) گردن - (۴) ڈنگنگ سرا (۵) مال ڈالنے کا رستہ (۶) ٹی کا سانچہ (۷) ضد

ٹھنڈک ڈھلائی — گھسنے والے پرزروں یا حصوں پر ٹھنڈا

عمل کیا جاتا ہے۔ گھسنے والی سطح مثلاً ریل گاڑی کے پہیہ کی روندن کے لیے صرف اس حصہ کی دھات بذریعہ ٹھنڈک ٹکڑے سختائی جاتی ہے۔ یہ ٹھنڈک ٹکڑا ایک آہنی سانچہ ہوتا ہے جو نہایت ہی احتیاط سے تیار کیا جاتا ہے کیونکہ سختائی ہوئی سطح کے عیوب دوبارہ خراہ کر درست نہیں کیے جاسکتے۔ لوسہ کا یہ سانچہ مٹی کے سانچے میں لگا دیا جاتا ہے۔ اسی طریقہ سے لومیا، جست، وغیرہ، بیلنے کے بیلنوں کے رُوخ سختائے جاتے ہیں۔ (دیکھو شکل ۱۷)۔ اس طرح ڈھلائی کا اندرونی حصہ نرم اور انچھوٹک ہوتا ہے لیکن گھسنے والا رُوخ سخت ہو جاتا ہے۔ ایسی ڈھلائی کے کام کو خراہنے کے لیے خاص ہتیار تیار کیے جاتے ہیں۔ بعض ڈھلائی کے کام کے مختلف حصے مختلف موٹائی کے ہوتے ہیں۔ ایسے

صفحہ (174)



پر زوں کو ڈھالنے پر یہ دیکھا گیا ہے کہ پتلے حصوں کی دھات منجمد ہونے کے بعد بہت دیر تک، موٹے حصوں کی دھات سیال حالت ہی میں رہتی ہے جس سے غیر مساوی سکڑاؤ کے باعث ڈھلائی کے بعض حصوں میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور کھفہ بن جاتا ہے۔ اسی لیے سب حصوں کو ایک ساتھ منجمد کرنے کی غرض سے سانچوں کے اندر حسب ضرورت مختلف حصوں میں ٹھنڈک تختیاں لگائی جاتی ہیں۔

**متورق ڈھلواں لوہے اور متورق ڈھلائی کا کام —**

یہ ایسی ڈھلائی کا کام ہے جس کا پھونک پن دیگر عملیات کے ذریعہ تباہ کر دیا گیا ہو۔ اس کے دو طریقے ہیں: —

(۱) رومر کا طریقہ جس میں کاربن ربائی کی جاتی ہے۔ (”سفید جگر“ کی ڈھلائی) —

(۲) ”سیاہ جگر“ کی ڈھلائی، جس میں کاربن ربائی نہیں کی جاتی۔

انگلستان و فرانس میں متورق ڈھلائی کا کام رومر کے طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ ڈھلائی کو صاف کرنے کے بعد آہنی ڈبوں میں جن میں سے ہوا خارج کر دی گئی ہو دانہ دار فیرک آکسائیڈ (سرخ ہیماٹائیٹ) کے اندر دفن کر دیا جاتا ہے اور ان کو سرخ تپش یعنی ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجہ مئی پر ایک عرصہ دراز تک رکھا جاتا ہے۔ ڈھلائی کا اندرونی کاربن فیرک آکسائیڈ سے تسکید پاکر نکل آتا ہے۔ ڈھلائی سفید ڈھلواں لوہے کی بنی ہوئی ہے جس میں گندھک کا جز موجود ہوتا ہے۔ اس طریقہ کی کامیابی کے لیے لازمی ہے کہ حرارت پاکر کاربن بشکل گریفائیٹ، علیحدہ نہ ہو۔ متورق ڈھلائی کے کام کو بغیر خشک تنگی کے موڑ اور مروڑ سکتے ہیں۔ معمولی ڈھلائی کے مقابلہ میں وہ بہت جلد رنگ آلود ہو جاتی ہے۔

**”سیاہ جگر“ ڈھلائی —** اس میں کاربن کو علیحدہ نہیں کیا جاتا بلکہ

حرارتی عمل کے ذریعہ اس کو بشکل گریفائیٹ دھات کی ساری کمیت میں تقسیم کر دیتے ہیں جس کی وجہ سے اس کی خشک تنگی کا رنگ سیاہ پڑ جاتا ہے۔ اس گریفائیٹ کی

پیرٹری نہیں ہوتی۔ کاربن کا کچھ حصہ یعنی ۰.۹ فی صد تک مرکب حالت میں شکل کا رہا ہوتا رہتا ہے۔ حرارتی عمل کرنے کے قبل ڈھلائی کا کام ایسے سفید لوہے میں تیار کیا جاتا ہے جس میں گندھک مطلق نہ ہو اور سلیکین بہت ہی کم ہو۔ ان کو صاف کرنے کے بعد آہنی ڈبوں میں بند کر کے گرم کیا جاتا ہے تاکہ کاربائیڈ کی تحلیل ہو جائے۔ یہ لازمی نہیں ہے کہ ان ڈبوں میں آہنی آکسائیڈ بھرا ہو۔ بلکہ صرف یہ کہ ہوا ان میں داخل نہ ہو سکے۔ جس لوہے میں سلیکین کی مقدار ۰.۵۵ فی صد ہو اس میں ۹۵۰ مئی کی تیش پر کاربائیڈ کی تحلیل ہونی شروع ہوتی ہے۔ ظاہر ہے کہ مال کے اوپری حصہ میں کاربن رہائی یقینی ہوگی لیکن احتیاط رکھنے پر یہ حصہ نہایت ہی نہیں پوست کی مانند رہے گا اور اصلی ڈھلائی کی کمیت میں گریفاٹائی پیرٹری نہ بننے پائیگی۔

# باب (۱۰)

## پٹواں لوہا

اس قسم میں سب ایسے لوہے شمار کیے جاتے ہیں جن کو سُرخ پیش پر ہٹوڑے سے پیٹ کر گھڑا جاسکے اور تپانے کے بعد ٹھنڈے پانی میں بجھانے سے جن میں سختی نہ پیدا ہو۔ اس صبطِ لاج کو ایسی دھات کے لیے مخصوص کر دیا گیا ہے جو لمبی نما حالت میں کسی دھات سے راست طور پر یا ڈھلواں لوہے سے بذریعہ عمل پھٹائی یا اسی قسم کے دیگر طریقوں سے تیار کی جائے۔

### راست طریقے — گہری سُرخ پیش پر آہنی آکسائیڈ

کی تحویل، کاربن یا کاربن مانا کسائیڈ سے ہو سکتی ہے (دیکھو صفحہ ۲۰۸) اور آہنی آکسائیڈ کو خُبث میں نکالنے پر کچھ دھات کا مثلاً مادہ بھی علیحدہ کیا جاسکتا ہے جس سے تیار شدہ لوہے میں کاربن کی آمیزش نہیں ہو سکتی۔ ایسا خُبث جس میں آہنی آکسائیڈ بکثرت ہو، نہایت ہی آسانی سے پگھلتا ہے اور تیار شدہ لوہے کے لمبی نما ذرے ہتھوڑے سے پیٹ کر اکٹھا کیے اور نکالے جاسکتے ہیں۔ اس طرح پٹنے سے پٹواں لوہے کے ٹکڑے آپس میں گھڑ کر مل جاتے ہیں اور ان کا درمیانی خُبث خارج ہو جاتا ہے۔ قدیم زمانے میں لوہا اسی طریقے سے بنایا جاتا تھا اور ہندو براہمن اور ذوق اور دیگر مقامات میں جہاں جہاں قدیم طریقے اب تک



باقی ہیں، وہاں لوہا اب تک اسی طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔

ہر ماہ میں کسی ٹیکری کے پہلو میں ایک گڑھا بنایا جاتا ہے جو ۲ فٹ گہرا ۲ فٹ چوڑا ہوتا ہے۔ یہ بھٹہ ہے۔ ٹیکری کے سامنے کے حصہ کو مضبوط کرنے کے لیے اس میں لکڑی کی کھونٹیاں دی جاتی ہیں جن پر دھتوں کی شاخیں باندھ دی جاتی ہیں۔ اس کی تہ پر ایک سوراخ ایک فٹ اونچا، دو فٹ چوڑا بنایا جاتا ہے جس میں سے دھات اور خبث کا ڈھیبانکا لایا جاسکتا ہے۔ اس کو چکنی مٹی سے بند کر دیتے ہیں۔ اس سوراخ کے اوپر بھٹے کی تقریباً نصف اونچائی پر مٹی کے تل، تقریباً ۴ انچ لمبے بھٹے میں نصب کیے جاتے ہیں۔ ان تلوں کو بنانے کے لیے بانس پر مٹی کا پلستر کر دیا جاتا ہے جس کو شکھانے کے بعد جلا دیتے ہیں۔ ان تلوں میں سے ہوا کی رسد بھٹے کی قدرتی کش کی وجہ سے خارج ہوتی ہے۔ اس بھٹے میں آگ جلا کر اس پر غوراً سا لکڑی کا کوئلہ ڈالا جاتا ہے۔ اور بھٹے کے بقیہ حصہ میں کچھ دھات اور لکڑی کے کوئلے کے متبادل طبعی جمادیے جاتے ہیں۔ بھٹے کی کوئی خاص نگرانی کی ضرورت نہیں ہوتی اور چند ہی گھنٹوں میں بھٹے کی تہ پر خبث نمودار ہوتا ہے جس کو نکال کر رکھتے ہیں۔ اگر اس میں لوہے کے ربڑے نہ ہوں تو اس کو پھینک دیتے ہیں۔ جب بھٹہ جل چکے تو اس کا سینہ توڑ کر اس کے اندر سے ڈھیبانکا لایا جاتا ہے۔ اس ڈھیبے میں دھات، لکڑی کے کوئلے کے ٹکڑے اور خبث ہوتا ہے جس کا وزن تقریباً ۹۰ پائونڈ ہوتا ہے۔ اس کو توڑ توڑ کر اس میں سے نرم اور سخت (یعنی فولاد) لوہا علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

ہندوستان میں ویسی آہنگر جھکڑ استعمال کرتے ہیں اور ان کے بھٹے سطح زمین کے اوپر تیار کیے جاتے ہیں جن کی لمبائی ۳ فٹ تا ۱۰ فٹ موٹی ہے اور جھکڑ مختلف اقسام کی دھونکیوں سے دیا جاتا ہے جن میں سے عام طور پر بکری اور بیلوں کے پورے چمڑے، یک ضربی چوہی جھکڑ استعمال کرنے کے فشاروں میں پر بھرے ہوتے ہیں اور لوہار خانے کے بھٹے وغیرہ استعمال کیے جاتے ہیں۔ بعض جھٹوں میں لوہا نکالنے کے لیے بھٹے کے سامنے کا حصہ توڑنا پڑتا ہے لیکن دوسروں میں جھٹوں کے ذریعہ لوہے کا تیار شدہ ڈھیبانکا اوپر سے کھینچ کر نکالا جاتا ہے۔ اس کے بعد ہی بھٹے میں دوسری بھڑائی ڈال دی جاتی ہے۔

سے جدید قسم کے جھکڑ بھٹے بھی اب ہندوستان میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

وسطی افریقہ میں بھی یہ ہی طریقہ مستعمل ہیں۔

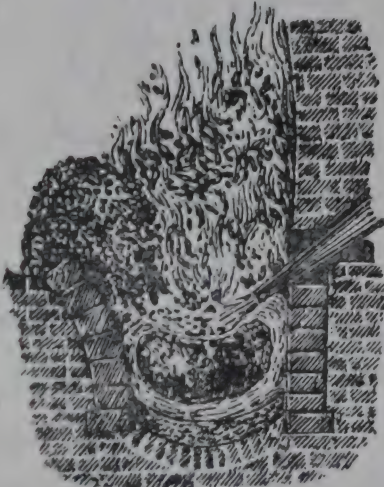
کچدھات کے لیے، آسانی سے تحویل پذیر گندمی ہیسائٹ، جن میں ۵۰ فیصد لوہا ہو۔ استعمال کیے جاتے ہیں۔ تحویل عمل میں نصف سے بھی کم کچدھات صرف ہوتی ہے۔ اور یقیناً خبث میں شامل ہو کر نکل جاتی ہے۔ خبث میں اتنا زیادہ آہنی آکسائیڈ ہونے کی وجہ سے تحویل شدہ دھات میں کاربن جذب نہیں ہو سکتا۔ اور چونکہ ایسے بھٹوں کی تیش بھی بہت کم ہوتی ہے اس لیے لوہے میں کاربن افزائی نہیں ہوتی۔ خبث میں آہنی آکسائیڈ کے ساتھ کچدھات کا سلیکا اور فاسفورس نکل آتے ہیں۔

کیٹلن، ایلبا، اور کارسیکا کے مشہور طریقہ اس سے بہت

صفحہ (۱۶۶)

مشابہت رکھتے ہیں اور آج تک بھی چھوٹے پیمانے پر موجود ہیں۔

شکل ۷۸ میں ایک مستطیل چولہا دکھلایا گیا ہے جس میں لوہے کی



تحویل ہوتی ہے۔ یہ ۲۱ انچ لمبا، ۱۹ انچ چوڑا اور ۱۴ انچ گہرا ہوتا ہے اور اس کا ایک پہلو اوپر کی طرف خمیدہ ہوتا ہے۔ اس کی تہ پر گرینائٹ پتھر کی ایک سل رکھی ہوتی ہے جس کو علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ پون نل کی طرف کا اور اس کے سامنے کا حصہ پٹواں لوہے کی اینٹوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ پشت پر چھانی کا کام ہوتا ہے جس پر رزل مٹی کی استرکاری ہوتی ہے۔ سامنے کے

شکل ۷۸۔

حصہ پر موٹی موٹی آہنی تختیاں زمین پر بچھی ہوتی ہیں۔ پون نل تانبے کا ہے اور



اس میں جھکڑ نل ڈھیللا بٹھتا ہے۔ اس کا سر جھکا ہوا ہوتا ہے تاکہ جھکڑ نیچے کی طرف ٹٹل ہو۔ اس کی تہ پر ایک روزن ہے جس میں سے خبث نکلتا رہتا ہے اور عمل کے اختتام پر اسی روزن میں سے بذریعہ ڈنڈی تیار شدہ لوہے کا ڈھیلیا نکالا جاتا ہے۔

گرم چولھے میں پون ٹونٹی کی اونچائی تک لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور ہلکا جھکڑ دیتے ہیں۔ جب یہ اچھی طرح جل اٹھے تو اس میں ایک چوڑا سیلچہ رکھ کر چولھے کو دو غیر مساوی حصوں میں تقسیم کر لیتے ہیں۔ پون نل کے حصے میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیا جاتا ہے اور اس پر تھوڑا سا پانی چھڑک دیا جاتا ہے۔ دوسرے حصے میں لکڑی کے کوئلے کو دھس کر دیتے ہیں اور ان دونوں حصوں کی درمیانی جگہ میں بھنی ہوئی کچھدات کو توڑ کر (جس میں سے ریزگی علیحدہ کر لی جائے) بھر دیتے ہیں۔ اس کے اوپر لکڑی کے کوئلے کا بڑا وہ اور بار ایک سپی ہوئی کچھدات کا آمیزہ ڈھانپ دیا جاتا ہے جس کے اوپر لکڑی کے کوئلے کا آخری طبقہ ہوتا ہے۔

تھوڑی سی دیر میں کاربن ماناکسائیڈ کا شعلہ منہ پر نمودار ہوتا ہے۔ حسب ضرورت کچھدات اور کوئلہ ڈالکر اس کو ڈنڈے کے ذریعے چولھے کے اندر پون ٹونٹی کے نیچے ڈھکیلتے ہیں جہاں تحویل شدہ لوہا جمع ہوتا ہے۔ لکڑی کے کوئلے پر بار بار پانی ڈالتے رہتے ہیں تاکہ وہ جلد نہ جل پڑے۔ خبث کو وقفہ وقفہ سے نکال کر پرکھتے ہیں۔ یہ عمل ۵ یا ۶ گھنٹوں میں ختم ہو جاتا ہے اور تیار شدہ لوہے کو جمع کر کے پون ٹونٹی کے سامنے چند منٹ کے لیے رکھ چھوڑتے ہیں تاکہ وہ خوب گرم ہو جائے اور خبث کو پگھل کر حتیٰ آلا مکان علیحدہ ہو جانے کا موقع ملے۔ اس کے بعد ڈھیلیے کو کھینچ کر نکالتے ہیں اور ہتھوڑے سے پیٹنے پر بقیہ خبث اس میں سے خارج ہوتا ہے۔ اس کا وزن تقریباً ۳ ہنڈر ڈویٹ ہوتا ہے۔

اس ڈھیلیے کی ساری کثیت میں کھیا خیت نہیں ہوتی۔ اس کو توڑ توڑ کر ٹکڑوں کو اپنی اپنی قسم کے لحاظ سے جدا کیا جاتا ہے۔ دوسری مرتبہ جب

سے بھر دانی ختم ہونے کے بعد اس کو نکال لیا جاتا ہے۔



چولھا جلایا جائے تو ان ٹکڑوں کو چولھے کے ایک کونے میں رکھ کر گرم کر لیتے ہیں اور اس کے ڈنڈے یا پٹیاں بنائی جاتی ہیں۔

تحویلی عمل زیادہ تر CO<sub>2</sub> ہی سے انجام پاتا ہے۔ جھکڑ نیچے کی طرف مائل ہونے کی وجہ سے ہوا کو کچھ دھات تک آنے کے قبل گرم کولے میں سے گزرنا پڑتا ہے جہاں وہ کاربن مائٹا کسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ کچھ دھات کے فیرک آکسائیڈ کی جزوی تحویل سے تھوڑا سا فیرس آکسائیڈ بھی تیار ہو جاتا ہے جو سیلیکائی اشیاء کو گداڑ کر علیحدہ کر دیتا ہے۔ اس طرح ایک نہایت ہی گداختنی اور سیال خبث تیار ہوتا ہے۔ اس کی اور چولھے کی پست تپش کی وجہ سے کاربن افزائی عمل میں نہیں آتی۔

جھکڑ ایک خاص قسم کی مشین سے دیا جاتا ہے جس کو "ٹرامپ" کہتے ہیں۔ اس کا دباؤ نصف تا ڈیڑھ پاؤنڈ فی مربع انچ ہوتا ہے۔ کینید "یونائیٹڈ ایسٹس" اور نیوزیلینڈ میں امریکن بھٹی بکتر استعمال ہوتی ہے جو خاص کر ٹینیم دار لوہے کی ریت اور کچھ دھات کی تحویل کے لیے بہت موزوں ثابت ہوئی ہے۔

یہ بھٹی مستطیل شکل کی ہوتی ہے۔ جس کی مائل دیواریں تقریباً ۲۸ × ۳۲ انچ کی ہوتی ہیں اور پشت پر بھٹی کی گہرائی ۳۲ انچ کی ہوتی ہے۔ پہلو کی دیواریں ڈھلواں لوہے کی موٹی تختیوں سے اور تہ ایک آب تیریدہ مکھلی ڈھلائی سے تیار کی جاتی ہیں۔ اس میں ایک ہی پون ٹوٹی لگی ہوتی ہے جو اس طرح مائل رکھی جاتی ہے کہ بھٹی کی تہ کے وسط میں جھکڑ آئے۔ اس پون ٹوٹی کے لیے بھٹی کی پشت پر ایک سوراخ ۱۱" اوچھا ۳" رائج چوڑا ہوتا ہے جو تہ سے ۱۲ انچ اوچھا ہوتا ہے۔ بھٹی کے سامنے کا حصہ ۱۶ انچ عمیق ہے اور اس کے اندر ایک ۱۸ انچ چوڑی آہنی تختی ہوتی ہے۔ مال نکالنے کا سوراخ بھٹی کے پہلو میں اس تختی کے نیچے بنایا جاتا ہے۔ بھٹی جلانے کے لیے اس میں لکڑی کا کوئلہ بھر دیتے ہیں اور اس پر تھوڑی سی

کچھ دھات کی ریزرگی بکھیر دی جاتی ہے۔ پون ٹوٹی کے سامنے سے گزرتی ہوئی کچھ دھات کی تحویل ہوتی ہے لیکن تیار شدہ لوہا نہیں پگھلتا۔ تحویل شدہ دھات کے ذریعے بھٹی کی تہ پر جمع ہو کر ایک ڈھیلے کی شکل اختیار کرتے ہیں جس کو اٹھا کر تھوڑی دیر پون ٹوٹی کے

سامنے رکھتے ہیں تاکہ وہ گھڑائی کی تیش پر آجائیں جس کے بعد پیٹ کر اس میں سے خبث علیحدہ کر دیا جاتا ہے۔

اس کا خبث کیٹلن چولھے کے خبث کی مانند ہوتا ہے۔ اور اس کے کیمیائی تعامل بھی اسی سے مشابہت رکھتے ہیں۔

جھاڑ کو ۳۰۰ میٹک گراما یا جاتا ہے اور بھٹی میں داخل ہونے کے قبل آہنی نلوں میں سے گزرتا ہے جو بھٹی کے اوپر ایک خشتی خانے میں نصب کئے گئے ہیں۔ بھٹی کی گرم گیس اس خانے میں سے گزرتی ہے اور جھکڑ کو گرم کر دیتی ہے۔ جھکڑ  $\frac{1}{4}$  پاؤنڈ فی مربع انچ کے باؤ پر دیا جاتا ہے۔

اس بھٹی میں صرف اچھی کچھھاتیں جن میں لوہا ۵۰ فی صد سے زائد ہو کفایتاً استعمال کی جاسکتی ہیں۔

فی بھٹہ، چوبیس گھنٹوں میں ایک ٹن لوہے کے ڈے تیار ہوتے ہیں اور اس میں سے ہر تین گھنٹے کے بعد تحول شدہ لوہے کا ڈھپانکا لایا جاتا ہے۔ ان بھٹوں میں سال کے چند مہینے مسلسل کام ہوتا رہتا ہے۔ یہ طریقہ اگرچہ فی زمانہ بالکل متروک نہیں ہوئے لیکن پھر بھی ان کا استعمال ہنایت ہی محدود ہو گیا ہے۔

## ضمنی طریقے — تسکیدی عمل سے ڈھلواں لوہے کا سلیکن

کاربن، مینگینیز اور فاسفورس علیحدہ کرنے پر پٹواں لوہا حاصل ہو سکتا ہے۔ اس عمل میں اگر خبث اساسی خاصیت رکھتا ہو تو گندھک کا ایک حصہ علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔

مندرجہ بالا عناصر بہ نسبت لوہے کے، آکسیجن سے زیادہ الف رکھتے ہیں اور اس لیے بوقت گداخت اگر دھات میں سے ہوا گزاری جائے تو ان کی اور ان کے ساتھ کچھ تھوڑے سے لوہے کی بھی تسکید ہو جاتی ہے۔

تیار شدہ سلیکا ( $\text{SiO}_2$ )، فاسفورس پینٹاکسائیڈ ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )، مینگینس آکسائیڈ ( $\text{MnO}$ ) اور آہنی آکسائیڈ مل کر ایک گداختی خبث



تیار کرتے ہیں جس میں لوہے کے سلیکیٹ اور فاسفیٹ کے علاوہ آہنی آکسائیڈ بھی موجود ہوتا ہے۔ ڈھلواں لوہے کا کاربن بشکل گیس (CO یا CO<sub>2</sub>) خارج ہو جاتا ہے۔

ہوائی آکسیجن کے علاوہ یہ کمبیدی عمل بذریعہ آہنی آکسائیڈ مثلاً مِٹھ ہما ٹاٹ متھوڑے کی پیڑی وغیرہ سے کیا جاسکتا ہے۔ ڈھلواں لوہے کو ان اشیاء کے ساتھ گرم کرنے پر ان کی آکسیجن کا ایک حصہ تکسیدی عمل میں استعمال ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے لوٹ، خبث میں شامل ہو جاتا ہے۔

ہوا کا جھکڑ استعمال کرنے پر بھی یہی عمل ہوتا ہے۔ ہوا کی آکسیجن سے پہلے لوہے کا آکسائیڈ تیار ہوتا ہے جس کی تحویل سلیکین وغیرہ کا وجود کرتا ہے۔

وہ سب طریقے جن میں ڈھلواں لوہے کو نرم فولاد یا پٹواں لوہے میں تبدیل کیا جاتا ہے ان ہی اصول پر مبنی ہیں۔ صرف فرق اتنا ہے کہ عمل کے اختتام پر نرم فولاد، سیال حالت میں ہوتا ہے (جس کو سانچوں میں ڈھال لیتے ہیں) اور پٹواں لوہا ایک نیم گد اختنی اور اسفنجی حالت میں تیار ہوتا ہے۔ (چونکہ اس میں تپش کی کمی ہوتی ہے) اور لوہے کے ذرے بعد میں گھڑ کر اکٹھا کیے جاتے ہیں۔

لوہے کے کھوٹ (غیر جنسی اشیاء) کی تکسید کا انحصار بھٹے کی حالت پر ہے جن میں سے اہم ترین حالات بھٹے کی تپش اور ترکیب خبث ہوتے ہیں۔ لوہے کی تکسید کے قبل سلیکین، مینگینیز، فاسفورس اور کاربن آکسائیڈ جاتے ہیں لیکن تکسیدی سلسلہ محض تپش پر موقوف ہے۔ بہت ہی بلند تپش پر کاربن کی تکسید ہونی شروع ہوتی ہے اگرچہ کہ سلیکین اور مینگینیز پورے طور پر علیحدہ نہ ہوتے ہوں اور کم تپش پر نہایت ہی اساسی خبث کے ساتھ کاربن کی کامل علیحدگی کے قبل فاسفورس کی تکسید شروع ہو جاتی ہے۔ بیسمیری طریقے میں تپش کے بڑھنے تک سلیکین اور مینگینیز کی تکسید ہوتی رہتی ہے، حتیٰ کہ تپش اتنی نہ بڑھ جائے جس پر کاربن میں کیمیائی فعالیت پیدا ہو۔ اس وقت کاربن کی تکسید سرعت کے ساتھ ہوتی ہے۔



اساسی بیسمیری طریقے میں کاربن کی علیحدگی کے بعد بھی فاسفورس رہ جاتا ہے۔

اگر وہ حالت سیال حالت میں نہ ہو اور اچھی طرح نہ پھوری جائے تو تکسیدی عملیات محض مقامی ہونگے۔

گندھک کو اکسا کر علیحدہ نہیں کیا جاسکتا لیکن بوجہ اذیت 'سلفائیڈ' کی شکل میں غربت سے مل کر علیحدہ ہو جاتا ہے۔

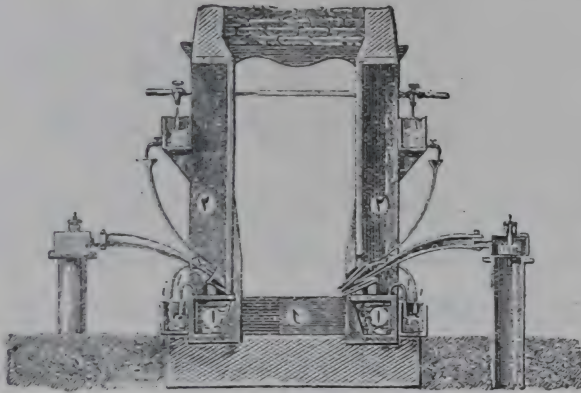
ایسے طریقے جن میں چوٹے کے اندر ڈھلواں لوہے پر پھوانی تکسید کے ذریعہ پٹواں لوہا تیار کیا جائے، موجود ہیں ان کو "سود دھنے کا طریقہ" کہینگے۔ اور ان طریقوں کو "پھٹائی کے طریقے" کہینگے جن میں تکسیدی عمل باز بخوبی بھٹوں میں بذریعہ آہنی آکسائیڈ ہوتا ہے۔

**سود دھنا۔** ہر قسم کا ڈھلواں لوہا، پٹواں لوہے میں تبدیل نہیں

کیا جاسکتا۔ سود دھنے اور پھٹائی کے عملیات میں صرف ۸۰ فی صد فاسفورس اور ۴۰ فی صد گندھک علیحدہ کیے جاسکتے ہیں۔ سلیکین اگر مقدار کثیر موجود ہو تو بوجہ سیالیت، تکلیف دہ ثابت ہوتا ہے اور اس کی وجہ سے نہ صرف کام میں مشکل پیش آتی ہے بلکہ ہینوڑے کے چھلکے (آہنی آکسائیڈ) کا صرفہ اور مال کا نقصان بھی بڑھ جاتا ہے۔ امانت کے قبل سفید ڈھلواں لوہا (جو مینگینیز سے آزاد ہوتا ہے)

ایک لمبی نما حالت اختیار کرتا ہے اور اس سے پھٹائی بھٹوں میں آہنی آکسائیڈ و تکسیدی خباثت اچھی طرح ملائے جاسکتے ہیں۔ یاد ہو گا کہ ان تکسیدی اشیاء میں ڈھلواں لوہے کا میل دُور ہوتا ہے اور باعتبار ترکیب 'ڈھلواں لوہے کے استعمال میں بہت کم نقصان پایا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس کام کے لیے اس کو ریلوے لوہوں پر ترجیح دی جاتی ہے، لیکن اس میں گندھک کی مقدار زیادہ ہوتی ہے جو بعض صورتوں میں اس کے فوائد کو مسخ کر دیتی ہے۔ اگر خالص کچھ ہاتوں سے تیار کیا ہو تو وہ دستیاب نہ ہو تو جھکڑ بھٹے میں پہلے مادی ڈھلواں لوہا تیار کرنے کے بعد یا تو اس کو راست استعمال میں لایا جاتا ہے یا اس سے پٹواں لوہا تیار کرنے کے قبل

اس کو صاف کیا جاتا ہے۔  
زمانہ سابق میں سودھنے کا عمل پھٹائی کے قبل رمادی لوہے کو سفید لوہے  
میں تبدیل کرنے کے لیے مستقل تھا۔



شکل - ۹

شکل ۹۔ میں سودھن گھر موجود ہے۔ اس میں مستطیل شکل کا ایک چولہا  
ہوتا ہے جو ۴ فٹ مربع اور ۱۸ انچ عمیق ہوتا ہے اور یہ ایک آب تبسیدہ  
ڈھلوں لوہے کے ڈھپے (۱، ۱) کے تین پہلوؤں پر تیار کیا جاتا ہے۔ اس کا  
سامنا ڈھلوں لوہے کی چادر کا بنا ہوتا ہے جس میں نکاس موکھا موجود ہے۔  
چولھے کے چادروں کو نوں پر چار آہنی ستون (۲، ۲) ہیں جن پر شہتیر ڈال کر  
۱۶ تا ۱۸ فٹ اونچا ایک خشکی دودکش بنایا جاتا ہے۔ تہ ریتیلے پتھروں سے  
تیار کی جاتی ہے۔

چولھے کے اطراف آہنی تختیاں لگائی جاتی ہیں جو ستونوں سے ملتی ہیں۔  
پشت کی تختیوں میں قبضے لگے ہوتے ہیں اور سامنے کی تختی ایک بیرم کے سرے پر  
لگی ہوئی ہے جس کو آسانی سے اُتارنے پر ٹھانے کے لیے متوازن کیا گیا ہے۔ چولھے  
میں پانچ چھ آب تبریدہ لون ٹونٹیاں ہوتی ہیں جو تقریباً ۳۰ کے زاویہ پر مائل ہوتی ہیں اور  
دونوں جانب اس طرح ترتیب دی جاتی ہیں کہ ایک دوسرے کے روبرو نہ رہیں۔ اس طریقہ پر چولھے لگائے



جھکڑ کی سائنت کے ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ پگھلی ہوئی دھات بھرنے کے لیے چولھے کے سامنے کے حصے میں لوہے کا ایک سانچہ رکھا ہوتا ہے اور اس کے پیچھے جھٹ کے لیے ایک گڑھا بنایا جاتا ہے۔ جب سانچہ مال سے بھر جائے تو جھٹ اس کی سطح پر سے بہ کر نکلتا رہتا ہے کیونکہ بوجہ کمتر نقطہ امانت وہ لوہے سے زیادہ دیر تک سیال حالت میں رہتا ہے۔

جھکڑ کا دباؤ تقریباً  $\frac{1}{2}$  پاؤنڈ فی مربع انچ ہوتا ہے۔

سابقہ عمل کی حرارت چولھے میں رہتی ہے اور اس میں تھوڑا سا کوک ڈال دیتے ہیں۔ اس کے ٹکٹنے پر اس میں کوک کے تبدیل طبقوں کے درمیان تقریباً ۲ ٹن ڈھلواں لوما اور لوہے کی کترن پیچھے کے دروازوں کے ذریعہ بھری جاتی ہے۔ کچھ تھوڑا سا ہتھوڑے کا چھلکا ( $Fe_3O_4$ ) بھی شریک کیا جاتا ہے اور جھکڑ کھولنے کے ۲ گھنٹے بعد بھروائی پگھل جاتی ہے۔ حسب ضرورت آوند زیادہ کوک شامل کیا جاتا ہے اور دھات کے پگھلنے کے بعد تقریباً آوند پون گھنٹہ جھکڑ جاری رکھا جاتا ہے۔ اس وقفہ میں دھات میں سے (CO) کے قبلے نکل کر اس کے اوپر جلتے ہیں۔ جب دھات صاف ہو جائے تو اس کو نکال کر اس پر پانی چھڑک دیا جاتا ہے۔ یہ دھات نکتہ ریبا اتا ۳۱ انچ موٹی تختی کی شکل میں ہوتی ہے۔

اس عمل میں ہوا کی کثرت سے لوہے کی تگید شروع سے آخر تک ہوتی رہتی ہے اور اس کے پگھل جانے کے بعد بھی پون ٹونٹیوں کے پنچوار میلان کی وجہ سے اس کی سطح پر تگید جاری رہتی ہے جس سے اس پر آہنی آکسائیڈ بنتا رہتا ہے اور ہتھوڑے کے چھلکے کے ساتھ دھات کے سلیکین، کاربن اور فاسفورس کو اکسا دیتا ہے۔

سودھنے کے عمل میں دھات سے سلیکین ہی زیادہ مقدار میں علیحدہ ہوتا ہے۔ جس ڈھلواں لوہے میں ۵ فی صد سلیکین ہو عمل کے اختتام پر اس میں صرف ۵ تا ۱۰ سلیکین باقی رہ جاتا ہے۔ کاربن ایک فی صد سے کم نہیں ہوتا اور فاسفورس کی علیحدہ شدہ مقدار بہت ہی متغیر ہوتی رہتی ہے۔ بعض اوقات اس پر مطلق اثر نہیں ہوتا۔ جلد ٹھنڈا کرنے کی وجہ سے بقیہ کاربن مرکب حالت ہی



میں قائم رہتا ہے۔ اس طریقہ سے تختی دھات یا سودھا ہوا لوہا تیار کیا جاتا ہے جس کی شکستگی سفید گھٹ اور کثیف ہوتی ہے۔  
خجٹ میں زیادہ تر لوہے کے اساسی سلیکیٹ ہوتے ہیں۔ اس عمل میں گندھک علیحدہ نہیں ہوتی۔

**ڈھلواں لوہے سے گندھک کی علیحدگی۔** ڈھلواں لوہے سے گندھک علیحدہ کرنے کی بڑی کوششیں ہوئیں اور اس کام کے لیے مینگینیز اور سوڈیم کاربونیٹ استعمال کیے جاتے ہیں جن سے ایک ایسا سلفائیڈ تیار ہوتا ہے جس کی تحول لوہے سے نہیں ہو سکتی۔ سوڈیم کاربونیٹ سے زیادہ حصہ سلیکون کا اور تھوڑا سا کاربن بھی علیحدہ ہو جاتا ہے اور فطری سوڈیم بنتا ہے۔ اس عمل کے لیے کسی ظرف میں سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر اس میں گچھلا ہوا ڈھلواں لوہا بھر لیتے ہیں۔ مشورے نے معلوم کیا کہ پھٹائی کے عمل میں کیلیم کلورائیڈ اور نمک شامل کرنے سے گندھک علیحدہ کی جاسکتی ہے۔ سینٹیفر کے گندھک علیحدہ کرنے کے عمل میں کسی ظرف میں کیلیم کلورائیڈ اور چونا رکھ کر اس میں گچھلا ہوا ڈھلواں لوہا بھر دیتے ہیں فلور اسپار بھی اس کام کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔  
فولاد سازی کے لیے جن ظروف میں سیال ڈھلواں لوہا جمع کیا جاتا ہے ان میں دیکھا گیا کہ گندھک بشکل مینگینیز سلفائیڈ علیحدہ ہو کر سطح پر آ جاتا ہے۔  
نوٹ۔ ڈھونے کا عمل وہ ہے جس میں ڈھلواں لوہے کو فولاد سازی کے لیے صاف کیا جاتا ہے۔

**پرسودھن طریقہ۔** ویلش پرسودھنی۔ والون کا طریقہ اور سوڈش لینکا شائر چولھا۔  
ان طریقوں میں ڈھلواں لوہے کو پٹواں متورق لوہے میں کھلے چولھوں کے

اندر تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس میں ایندھن اور لوہے کا تمام ہوتا ہے۔ اس لیے صرف لکڑی کا کوئلہ ہی استعمال کیا جاسکتا ہے کیونکہ کوک اور معدنی کوئلے میں گندھک موجود ہوتی ہے۔

سوڈش لینکا شائر چرلھا ایک چھوٹا سا مستطیل "پرسودھن گھر" ہوتا ہے جو ڈصلوں کو رے کی تحقیقوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس کا چھپر گنبد نما ہوتا ہے اور دو راہ کے ایک خانے سے ملتی ہوتا ہے۔ اس خانے میں ڈصلوں کو رے کو بھٹے میں رکھنے کے قبل گرمایا جاتا ہے۔ اس قسم کے چھپرے میں صرف ایک ہی پون ٹوٹی ہوتی ہے جو تقریباً اتنی سمت میں لگی ہوتی ہے۔ اس میں ۱۲۰ می کی پیش کا جھکڑ دیا جاتا ہے۔ دو راہ میں آہنی ٹل رکھے ہوتے ہیں جن میں ٹھنڈا جھکڑ دورہ کرتا ہے اور دو راہ کی پیش سے گرم ہو کر پون ٹوٹی میں جاتا ہے۔

صفحہ (184)

چوٹے میں لکڑی کا کوئلہ بھرنے کے بعد دو راہ کے خانے میں سے تقریباً دو ہینڈرڈ ویٹ مال نکال کر اس میں ڈالا جاتا ہے۔ یہ دھات چھپٹے دار یا سفید ہوتی ہے۔ اس کے بعد جھکڑ دیکر دھات کو پگھلا دیتے ہیں۔ چوٹے کے اندر کی ہوا تکسیدی اثر رکھتی ہے اور جیسے جیسے دھات کے قطرے پون ٹوٹی کے سامنے سے آہستہ آہستہ گزرتے ہیں ویسے ہی ان کی تکسید ہوتی رہتی ہے۔

دھات پگھل کر تہ پر جمع ہوتی ہے اور تھوڑی بہت منجمد ہو کر سخت پڑ جاتی ہے۔ اس کی منجمد "ٹکیا" توڑ کر اس کے ٹکڑے پون ٹوٹی کے سامنے رکھے اور دوبارہ پگھلائے اور اکسائے جاتے ہیں۔ جب دھات بالکل ہی سخت اور چوٹے کی پیش پر زنگل پڑ جائے تو اس کو اوپر لے جا کر بھٹے میں تازہ ایندھن کے ساتھ دوبارہ ڈالتے ہیں۔ اس وقت پیش میں اضافہ کیا جاتا ہے اور ساری دھات دوبارہ پگھلائی جاتی ہے۔ اب جیسے جیسے وہ پگھل کر پون ٹوٹی کے سامنے سے گزرتی ہوئی تہ کے اندر ساسی خبث میں گرتی ہے تو اس کا "پرسودھن عمل" مکمل ہو جاتا ہے اور اس کا لئی نما ڈالا اکھا کر لیا جاتا ہے جس کو بھٹے سے نکال کر ہتھوڑے سے پیٹتے ہیں تاکہ اس میں بستگی پیدا ہو جائے اور جذب کیا ہوا عجبت خارج ہو۔



والون کا عمل بھی اس سے بہت مشابہت رکھتا ہے۔ پرسودھنے کے ان طریقوں میں تقریباً ۱۵ تا ۲۰ فی صد ڈھلواں لوہا صنایع ہوتا ہے۔ یہ طریقے فی زمانہ مالک ناروے اور سویڈن میں جاری ہیں۔ زمانہ سابق میں جنوبی ویلز میں بھی یہ طریقے رائج تھے اور ان سے ”ٹین کی چادر“ سیلنے کے ڈنڈے تیار کئے جاتے تھے۔ لیکن اب بہتر قسم کے ڈنڈے کھلے چولھے کے فولاد سے زیادہ اڑاں تیار ہوتے ہیں۔

### پھٹائی۔ پٹواں لوہا تیار کرنے کا یہ سب سے زیادہ اہم طریقہ

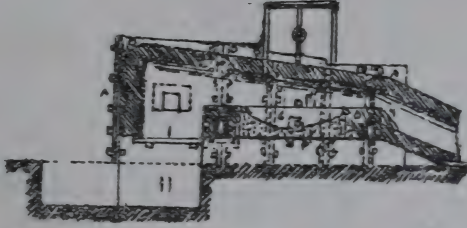
ہے۔ اس کو سٹیم میں سوڑٹ نے ایجاد کیا۔ اس وقت تک ڈھلواں لوہے کے پرسودھنے میں صرف لکڑی کا کوئلہ ہی استعمال کیا جاتا تھا، کیونکہ کوک اور معدنی کوئلے میں گندھک ہوتی ہے اور ان کی راکھ میں سے لوہا سلفائیڈز کو گھول لیتا ہے۔ اس مشکل کو زیر کرنے کے لیے آئرن پلٹ بھٹے استعمال کیے گئے ہیں۔ ان میں ایندھن اور لوہے کا تماس نہیں ہوتا اور ایندھن کی گندھک جل کر سلفیڈائیڈز اکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے جس کا اثر لوہے پر نہیں ہوتا۔

شکل نمبر ۱۰ میں پھٹائی بھٹے کی تصویر ہے۔ یہ آئرن پلٹ بھٹہ ہے جس کے آتش دان کا رقبہ چولھے کے رقبے سے ۱ : ۱/۲ یا ۲ کے تناسب میں زیادہ ہوتا ہے۔ چولھے کی تہ اور بازو ڈھلواں لوہے کی تختیوں سے بنائے جاتے ہیں جن کو مناسب طور پر جوڑ کر ان کے پیچھے آتشی اینٹیں لگائی جاتی ہیں۔ اور ان کی حفاظت کے لیے آہنی آکسائیڈ دار اشیا کی استرکاری کی جاتی ہے جن کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے ان کے نیچے اور اطراف ٹھنڈی ہوا دی جاتی ہے۔

زمانہ سابق میں بستر اینٹوں کا اور تہ ریت سے بنائی جاتی تھی۔ سامنے کا دروازہ بھروانی ڈالنے اور نکالنے کے لیے رکھا گیا ہے اور قائدوں یا راستوں کے درمیان کھسکا ہے اور ایک بیرم کے سرے پر زنجیر سے بندھا اور متوازن کیا گیا ہے۔ اس دروازہ کے نیچے ایک بوزن ہے جس کے اندر سے آہنی کریدیاں ڈال کر بھروانی کو خوب کریدا در ملایا جاتا ہے۔ دروازے کے سامنے ایک اور سختی یا پیش چلوتی ہے۔ بھٹے کے



اندر کے حصے میں آتشی اینٹوں کی استرکاری کی جاتی ہے اور بھٹے کے بیرونی سہارے کے لیے آہنی تختیاں اور بندھن سلاخیں ہوتی ہیں۔ ہوا کی آمد کے اہتمام کے لیے (یعنی اس کو حسب ضرورت روکنے کے لیے) دو دروازے ایک قاصر لگا ہوتا ہے۔



شکل نمبر ۱۱۔ (۱) آتش دان (۲) بستر (۳) آگن پل (۴) بھروائی ڈالنے اور نکالنے کا دروازہ (۵) دو دروازے (۶) دروازہ (۷) خبث سے لیے نکاس موکھا (۸) بھٹے کا آہنی تختیوں کا نول۔

آگن پل اور دو دروازے عموماً کھوکھلے ہوتے ہیں جن کو ٹھنڈا رکھنے کے لیے ہوا دی جاتی ہے۔ ان میں اور جو لمبے کے بازوؤں میں بھی بعض اوقات پانی کا دورہ ہوتا ہے۔ سامنے کی تختی کے نیچے نکاس موکھا ہوتا ہے جس میں سے ہر دوسری پگھلائی کے وقت خبث نکالا جاتا ہے۔

چولھے کی تہ اور بازوؤں کی آہنی تختیوں پر بعض حفاظت تین چار انچ ٹوٹا "فیٹلنگ" کا لیپ ہوتا ہے۔ اس کے لیے "بلڈ آگ" کھسائی ہوئی برتن بنانے کی مٹی اور خبث بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو توڑ کر تہ پر بچھا دیتے ہیں اور ان کے کناروں کی درمیانی جگہ میں بھی ان ہی اشیاء کا سفوف بھر دیا جاتا ہے اور اس پر تھوڑا سا پانی چھڑک دیتے ہیں۔ بازوؤں کے اوپر کی آتشی اینٹوں کی استرکاری اندر کی طرف دز اسی نکلی ہوتی ہے تاکہ فیٹلنگ کو اپنی جگہ قائم رکھے۔ سرخ نرم ہیکاٹائٹ اور بلوہلی (یا ایک فیرک آکسائیڈ ہے جو گندھک کا ترشہ بنانے کے عمل میں بائیرامٹس جلانے پر تیار ہوتا ہے) سے بھٹے کا بستر ہوا کیا جاتا ہے۔ یہ سب اشیاء بھٹے کی تہ پر نرم ہو جاتی ہیں اور کیسیائی عمل میں اہم حصہ لیتی ہیں۔

(186)

”بلڈ آگ“ فیرک آکسائیڈ اور سلیکا کے آمیزے کا نام ہے اور چھٹائی بھٹوں سے بچے ہوئے لوہے کو بھون کر تیار کیا جاتا ہے جس کے بعد اس میں فیرس آکسائیڈ کے نہایت ہی اساسی سلیکیٹ تیار ہو جاتے ہیں۔ بھوننے پر فیرس آکسائیڈ ( $\text{FeO}$ ) آکسیجن لے کر فیرو آکسائیڈ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) میں تبدیل ہو جاتا ہے جس میں سلیکا کے لیے مطلقاً الف نہیں ہوتا اور اس لیے وہ سلیکا سے علیحدہ ہو جاتا ہے۔ عام طور پر یہ آکسائیڈ نرگھل ہوتا ہے لیکن تخویلی ہوا میں موثر ہو کر ( $\text{FeO}$ ) میں تبدیل ہو جاتا ہے جو فوراً سلیکا کے ساتھ شامل ہو کر گھل جاتا ہے۔

بھٹے کی تہ کی جب کبھی مرمت کی جائے تو اس میں پہلے پہل تھوڑی سی پٹواں لوہے کی کترن شامل کر کے اس کو بند کچ گھڑائی کی تیش سمک لایا جاتا ہے جس کے بعد اس کا ایک گولا تیار کرتے ہیں۔ تیار شدہ آکسائیڈ کو بستر پر پھیدا دیتے ہیں۔ اس عمل کو بارہ گھنٹے کے بعد دہرائتے ہیں، لیکن حسب ضرورت بستر پر تازہ فیٹلنگ پھیلا کر ہر مرتبہ پگھلانے کے بعد مرمت کر لی جاتی ہے۔ آسانی سے جلنے والا کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ پون جھونکا پیدا کرنے کے لیے بعض اوقات بھاپ پچکاری استعمال کی جاتی ہے اور جہاں یہ موجود ہو وہاں ہلکی قسم کا کوئلہ بھی کام میں لایا جاسکتا ہے جس کی وجہ سے ایندھن کے صرف میں بہت بچت ہوتی ہے۔ بھٹے کی بلند تیش پیدا کرنے کے لیے آگدان بڑا ہونا چاہیے۔ آگ کی گہرائی تقریباً ۱۰ انچ ہوتی ہے لیکن اینتھرا سائٹ ایندھن کے لیے گہرائی اس سے بھی کم کی جاسکتی ہے۔ اس آخر الذکر ایندھن کے لیے آگدان کا رقبہ اور دُور راہ کی اونچائی کم کیے جاسکتے ہیں۔

بھروائی میں ۳ تا ۵ ہنڈر ڈویٹ ڈھلوں لوہا اور حسب ضرورت مہوڑا چھلکا ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) ہوتا ہے۔

اس طریقہ کو چار منٹروں میں تقسیم کر سکتے ہیں :-

(۱) پگھلانا :- اس میں ڈھلوں لوہا ان گن پل پر رکھا جاتا ہے اور آگدان میں آگ سلگا کر قاصر کھول دیا جاتا ہے۔ سفید لوہے کے مقابلے میں رادی لوہے کے لیے زیادہ تیش درکار ہے اور یہ بہت جلد نہایت ہی سیال حالت اختیار کر لیتا ہے۔ سفید لوہا امانت کے قبل ایک لمبی نما حالت میں سے گذرتا ہے



اس حالت میں زیادہ تر سلیکن، مینگینز اور فاسفورس ہی کی تسکید عمل میں آتی ہے۔

(۲) اُبال — جب ساری دھات پگھل جائے تو تیش کم کرنے کی غرض سے قاصر بند کر دیا جاتا ہے۔ دھات کے ذرا سخت ہونے پر اس میں چند آہنی آکسائیڈ شامل کیے جاتے ہیں (پتھر ڈال چھلکے، ریل سنڈر وغیرہ) اور چند بوقت پگھلاؤ تیار ہونے میں۔ اور ان کو دھات کے ساتھ خوب ملا یا جاتا ہے۔ غربت کے آہنی آکسائیڈ اور بھٹے کی استرکاری دھات کے بقیہ سلیکن اور کاربن کو بہت تیزی کے ساتھ اکسا دیتی ہے جس کی وجہ سے دھات کی تیش بڑھتی ہے اور اس کی ساری سطح پر تیار شدہ کاربن مانا کسائیڈ کے بلبلے دکھائی پڑتے ہیں۔ ہر ایک بلبلہ جب پھوٹتا ہے تو اس میں سے ایک چھوٹا سا شعلہ نمودار ہوتا ہے جس کو "پھٹائی لگی پتی" کہا جاتا ہے۔ اس وقت پھٹائی لگتا رہا بھڑوانی کو کر دیتا اور ملتا رہتا ہے تاکہ سنڈر کے آہنی آکسائیڈ اچھی طرح لوہے کے ساتھ مل جائیں۔ ابال بتدیج متوقف ہوتا ہے۔ اور دھات سخت اور خاموش پڑ جاتی ہے۔ اس وقت اس کا کاربن بوجہ تحویل ایک فی صد سے بھی کم ہو جاتا ہے اور تیسری منزل شروع ہوتی ہے۔ بعض کارخانوں میں اس وقت سطحی غربت کا چھکڑا علیحدہ کیا جاتا ہے۔

(۳) سود دھنا — اس منزل میں بقیہ کاربن اور مینگینز کی علیحدگی عمل میں آتی ہے اور کچھ تھوڑے سے فاسفورس کی تسکید بھی ہوتی ہے۔ دھات کی لمبی نمنا حالت کی وجہ سے کاربن مانا کسائیڈ سے دھات کی حرکت ڈھیمی پڑ جاتی ہے اس کو کھرچ کر اور کرید کر وقتاً فوقتاً توڑ لیا جاتا ہے اور غربت کو پگھلانے کی غرض سے قاصر کھول دیا جاتا ہے۔ سیال سنڈر رغرق ہوتا ہے اور لوہے کے جلنے کی وجہ سے مال کی سطح پر چمکدار نفلے دکھائی پڑتے ہیں جس سے معلوم ہو جاتا ہے کہ "دھات تیار ہو گئی"۔

(۴) گولہ سازی — اب پٹواں لوہے کی لمبی اور مسطح نما ڈھیسے کے

گولے (وزنی تقریباً ۱۰ پونڈ) بنالیے جاتے ہیں۔ اس وقت یہ گھڑائی کی کامل تیش پر ہوتے ہیں۔ ان کو تیار کر کے ان پل ٹیک لڑھکا کر قاصر بند کر دیا جاتا ہے جس کی وجہ سے بھٹے کی ہوا دھواں دار اور محمول بن جاتی ہے اور

(187)

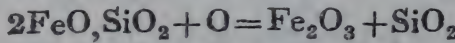
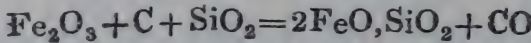
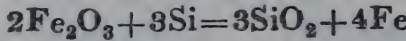
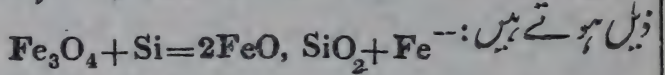


بڑی حد تک تکیدی نقصان رُک جاتا ہے۔ یہ گو لے ایک ایک کر کے نکالے جاتے ہیں اور ایک آہنی گاڑی پر رکھ کر پچوڑ کل یا ڈھانی ہٹوڑے کے قریب لائے جاتے ہیں جہاں ان کو دبانے سے لوہے کے ٹکڑے ٹھکڑے کر آپس میں اچھی طرح مل جاتے ہیں اور خبث پچوڑا جاتا ہے۔

اس سارے عمل کے اختتام کے لیے تقریباً ۱۲ اگھنٹہ صرف ہوتا ہے جس میں پگھلانے کے لیے ۳۰ تا ۳۵ منٹ، ایال کے لیے ۱۰ تا ۱۵ منٹ صاف کرنے کے لیے ۱۰ تا ۲۰ منٹ اور گولہ بنانے اور پچوڑنے کے لیے ۲۰ تا ۳۰ منٹ صرف ہوتے ہیں۔ لیکن ان وقفوں میں تیش مال کی صفائی یا تھلیص اور دیگر حالات کا لحاظ کرتے ہوئے کمی بیشی ہو سکتی ہے۔

اس عمل سے لوہے میں بلحاظ تھلیص، تقریباً ۲۰ فی صد کمی واقع ہوتی ہے۔ بریلیکا کی ڈھلواں لوہے میں جو ملک اسکاٹینڈ کے لوہارخانوں میں بالعموم استعمال ہوتا ہے، سب سے زیادہ کمی نمایاں ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا طریقہ رمادی ڈھلواں لوہے کے لیے موزوں ہے۔ اس میں اصلی کاربن فرسا عامل، استرکاری اور خبث کے آہنی آکسائیڈ ہیں۔ ہوا کا اثر محض پگھلانے اور گولہ بنانے کی مندرلوں میں ہوتا ہے۔ کیمیائی تعامل حسب ذیل ہوتے ہیں:



تیار شدہ بریلیکا آہنی آکسائیڈ سے مل کر خبث میں داخل ہوتا ہے اور کاربن بشکل کاربن مانا کسائیڈ (CO) خارج ہوتا ہے۔ مینگنیٹز اکساکر MnO کی شکل میں خبث کے FeO کا قائم مقام ہو جاتا ہے اور خبث کو اور زیادہ سیال کر دیتا ہے۔ فاسفورس بھی بوجہ تھسید آہنی فاسفیٹ بن کر خبث میں شامل ہو جاتا ہے۔ یہ بیشک ممکن ہے کہ اس کا کچھ حصہ بشکل آہنی فاسفائیڈ خبث میں مذاب ہو کر شامل

ہوتا ہوگا جو بعد میں اکسا جاتا ہو۔

## خشک پھٹائی — اس کا جدید طریقہ اول الذکر پھٹائی کے

طریقہ کے مانند ہے، فرق صرف اتنا ہے کہ اس کے لیے سفید یا سودھا ہوا لوہا استعمال کیا جاتا ہے اور خبث بھی فوراً علیحدہ کر دیا جاتا ہے تاکہ یہ "خشک" رہے۔ اسی وجہ سے عمل تیزی کے ساتھ نہیں ہوتا اور خبث کم مقدار میں تیار ہوتا ہے۔ اس میں تپش بھی نسبتاً کم ہوتی ہے جب تک کہ گولہ بنانے کی منزل نہ آ پہنچے۔ دھات بھی پوری طرح سیال حالت میں نہیں آتی اور اس میں کریدنی مسلسل چلائی جاتی ہے۔ کاربن فرسائی زیادہ تر بجھتی میں سے گرتی ہوئی ہوا کے ذریعہ ہوتی ہے۔ سابق میں یہ عمل ریت کی تہ پر کیا جاتا تھا۔ استعمال شدہ دھات کی خاصیت کی وجہ سے اس طریقہ میں کم نقصان ہوتا ہے۔ یہ طریقہ اب تک بھی بعض مقامات میں مروج ہے جہاں بہترین یا رکشائر کا لوہا تیار کیا جاتا ہے۔

## ٹپ سٹنڈر — یہ پھٹائی بھٹوں کا خبث ہوتا ہے جس

میں لوہے کے اساسی سیلیکیٹ کے ساتھ چھنا، الومینا، مینگینیز آکسائیڈ اور فاسفورک ٹرٹھ بمقدار قلیل ہوتے ہیں۔ اس میں گندھک بھی غالباً اپنی یا مینگینیز سیلفائیڈ کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ اس کی شکل سیاہ اور شکستگی دانہ دار ہوتی ہے۔ اس کا کیمیائی مضابطہ  $2FeO, SiO_2$  ہو سکتا ہے۔ پھٹائی کے عمل میں یہ چیز حامل آکسیجن کا کام کرتی ہے اور ڈھلواں لوہے کے کھوٹ کو علیحدہ کرتی ہے جس کے لیے اس کا فرس آکسائیڈ پہلے اکسا جاتا ہے اور بعد میں تحویل ہو کر اپنی اصلی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس میں تقریباً ۴۰ تا ۶۰ فی صد لوہا ہوتا ہے اور بھٹے سے نکال کر ریل کے آہنی ڈبوں میں بھر لیا جاتا ہے اس کو جھکڑ بھٹے میں گلا کر ایک ہلکا یعنی ادنیٰ اقسام کا ڈھلواں لوہا یعنی سوختہ بیڑ (سٹنڈر پگ) تیار کیا جاتا تھا

صفحہ (189)



لیکن اب اس سے ”اساسی“ ڈھلواں لوہا بنایا جاتا ہے۔

ڈھلواں لوہے کی گندھک پھٹائی یا سوڑنے کے عملیات میں بذریعہ تکسید علیحدہ نہیں کی جاسکتی۔ لیکن اس کا ایک بڑا حصہ اذابت کی وجہ سے خبث میں شامل ہو جاتا ہے۔ اس کی علیحدگی میں وہ سب اسباب مدد دیتے ہیں جن سے عمل کی تاخیر ہو اور خبث سیال ہو جائے۔ اسی لیے خبث میں مینگینیز کا وجود اس عنصر کو علیحدہ کرنے میں مدد دیتا ہے کیونکہ اس کی وجہ سے صاف کرنے کی منزل دراز ہوتی ہے اور خبث پتلا ہو جاتا ہے۔ گندھک کو علیحدہ کرنے کے لیے مختلف ادویات فروخت کیے جاتے ہیں جن میں سے شافٹھوٹل اور شیڈر کے سفوف ہیں۔ اول الذکر سفوف میں مینگینیز کے آکسائیڈ نمک اور چکنی مٹی ہوتے ہیں اور آخر الذکر نشے میں کیلسیم کلورائیڈ نمک اور سوڈے کی راکھ ہوتی ہے۔

**عمل پھٹائی میں جدید ترمیمات** — جھکڑ پیدا کرنے کے لیے

بھاپ پچکاری کے علاوہ اجرت و ایندھن کی بچت کے لیے مختلف آلات ایجاد ہوئے ہیں۔ جیلی کریدنیاں جو بھٹے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک کریدتی اور کھرج سکتی ہیں اور تین کی حرکت دستی کریدنیوں سے مشابہت رکھتی ہے جدید بھٹوں میں لگائی گئی ہیں۔ لیکن بہر حال گولے ہاتھ ہی سے بنائے جاتے ہیں جیلی بھٹے جن کے خانے کی گردش سے گولے خود بخود تیار ہوتے ہیں ایجاد ہوئے ہیں۔ ان میں سے سب سے زیادہ کامیاب بھٹے ڈینک کا ایجاد کردہ بھٹہ ہے جس کا بیان بڑی کتابوں میں ملے گا۔ پیڈرٹو کے بھٹے میں صرف چولہا گردش کرتا ہے اور اس کی گردش افقی سطح سے کچھ ذرا سی مائل ہوتی ہے۔

اگس سے گرم ہونے والے پھٹائی بھٹے بھی ایجاد ہوئے ہیں۔ سیمنس کے بازتکون ان سے ملحق ہوتے ہیں۔

پھٹائی بھٹوں کی فاضل حرارت سے عام طور پر بھاپ بنائی جاتی ہے۔

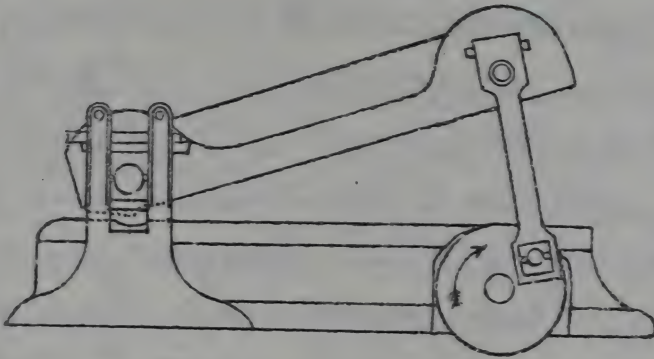


**پیٹنا اور بیلنا**۔ پھٹائی بھٹے میں سے فراہم کیے ہوئے پٹواں لوہے کے گولے اسنچ نما ہوتے ہیں جن میں خبث جذب رہتا ہے۔ ان کو پیٹنے سے لوہے کے ذرے آپس میں گھڑ جاتے ہیں اور خبث خارج ہوتا ہے اور اس عمل کی خوبی پر خبث سے لوہے کی بریت کا انحصار ہے (دیکھو شکل ۸۱)۔ اس عمل میں لوہے کو پیٹا یا سچوڑا جاتا ہے۔

## دیکھو شکل ۸۱

شکل ۸۱ میں ایک مگر سچوڑ کل دکھائی گئی ہے۔ اس کے دو جبرے ہوتے ہیں جن میں نیچے کا جبر ایشکل نہائی قائم اور بالائی جبر ا بذریعہ کرینک اس کے اوپر کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ آہنی گولہ کھلے ہوئے جبروں کے درمیان رکھا جاتا ہے اور جیسے جیسے خبث کے نکلنے سے اس کی جسامت کم پڑتی جاتی ہے ویسے ویسے اس کو جبروں کے پچھلے حصے کی طرف ہٹا دیا جاتا ہے۔ مختلف اقسام کی سچوڑ کلیں متعمل ہیں۔

(صفحہ 190)



## شکل ۸۲

مشینیں ہتھوڑا شکل ۸۲ میں درج ہے۔ اس کا سر وزنی ۴ تا ۱۰ ٹن بذریعہ کیم (جو سامنے کے گردشی پہیہ پر چلتے ہیں) تقریباً پندرہ میں اچھے اوپر اٹھتا ہے اور ہسائی پر رکھے ہوئے آہنی گولہ پر گرتا ہے۔ ایسی ضرر میں اس پر فی منٹ ۶۰ تا ۱۰۰ عدد پڑتی ہیں۔ شکلی ہتھوڑوں میں کیم ہیرم پیر اور نصاب کے درمیان

(صفحہ 191)

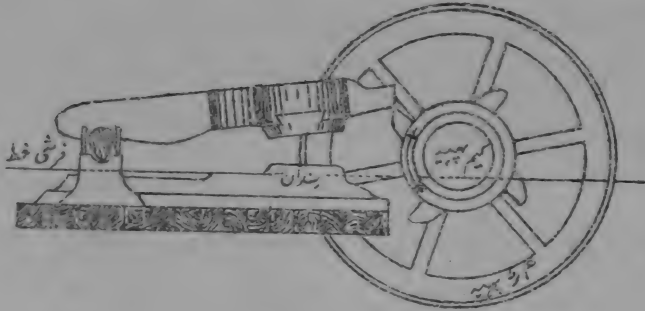


شکل نمبر ۸۱۔ پٹواں لوہے میں خبث کا شمول (خردبینی تصویر)





عمل کرتا ہے۔  
 مٹینٹی ہتھوڑوں میں صرف نقص ہے کہ شروع میں جبکہ گولہ نرم ہوا جس پر  
 چوٹ آتی ہی پڑتی ہے جتنی کہ اس کے انجام کے بعد۔



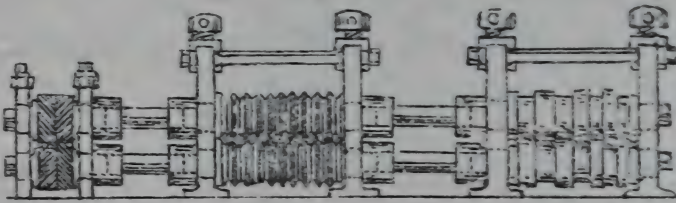
شکل ۵۳

آج کل اس کام کے لیے بھاپ ہتھوڑوں کا استعمال بہت عام ہو رہا ہے۔  
 ان میں ایک الٹا انتصابی استواء ہوتا ہے جس کے فشارے کے ڈنڈے پر ایک  
 ”سر“ یعنی ہتھوڑا لگا ہوتا ہے جو انتصابی فائدوں کے درمیان کسکتا ہے۔ استوائی  
 میں بھاپ کا داخلہ کو اڑیوں کے ذریعے ہوتا ہے جس کو روکنے کے لیے ایک دستی  
 بیرم موجود ہے جو ان کو اڑیوں سے دیگر ڈنڈوں کے ذریعے ملتی ہے۔ دو ضربی  
 ہتھوڑوں میں سر کو اٹھانے کے لیے استوائی کے اندر فشارے کے نیچے بھاپ  
 دیا جاتی ہے اور ضرب کی شدت میں اضافہ کرنے کے لیے فشارے کے اوپر بھی  
 بھاپ کا داخلہ ہے۔ ایک ضربی ہتھوڑوں میں بھاپ صرف سر کو اٹھانے کے لیے  
 استوائی کے اندر فشارے کے نیچے داخل ہوتی ہے اور یہ اٹھنے کے بعد خود بخود  
 اپنے وزن سے گر پڑتا ہے۔ گھڑائی کے کام کے لیے اول الذکر و خانی ہتھوڑے زیادہ  
 موزوں ہیں۔  
 کاریگروں کے پاؤں اور چہرہ پر آہنی محافظ اور نقاب لگائے جاتے ہیں

(192)

تاکہ ان کو خبث کی چنگاریوں سے اذیت نہ پہنچے۔ گوئے کو ہنائی پر رکھ کر پہلے چند ہلکی ضرب لگائی جاتی ہیں۔ اس کے لیے سر کے گرنے کے کچھ ہی قبل فشار سے کسے نیچے تھوڑی سی بھاپ داخل کر دی جاتی ہے تاکہ بھاپ کے اندر سے ضرب کی قوت کم پڑ جائے۔ اس کے بعد ضرب کی قوت بتدریج بڑھائی جاتی ہے اور ہر ضرب پر گوئے کو گھمایا جاتا ہے جب تک کہ کل خبث خارج نہ ہو جائے اور گوئے کو پیٹ پیٹ کر اس کی ایک مستطیل شکل کا گندہ تیار کر لیا جاتا ہے۔ اس وقت بھی اس کو ہیل کر سلاخیں بنانے کے لیے اس میں کافی تیش موجود ہوتی ہے اور ان کو آہنی تختیوں کے فرش پر کھسکا کر بیلنوں کے قریب لے جاتے ہیں۔

یہ بیلن شکل ۸۴ میں دکھلائے گئے ہیں۔ ان میں دو جوڑ آہنی بیلن جن کا قطر ۱۵ تا ۱۸ انچ ہوتا ہے ایک موزوں ڈھانچہ میں بٹھائے گئے ہیں۔ نیچے کا بیلن راست طور پر بذریعہ دھانی انجن (فی زمانہ بذریعہ برقی موٹر) چلایا جاتا ہے۔ ان بیلنوں میں ایک جوڑ بیلن ایسے ہوتے ہیں جن میں ۷ منا نالیوں کا ایک سلسلہ بنا ہوتا ہے جن کی جسامت بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔ ان کو تشکیلی بیلن کہیں گے بیلنوں کی دوسری جوڑی میں مستطیل نالیاں ہیں جن کو تکمیلی بیلن کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔



شکل ۸۴

تشکیلی بیلنوں کی نالیوں میں چھنی کے کھانچے بنے ہوتے ہیں تاکہ بیلنے میں آہنی اینٹوں کے لیے اچھی گرفت ہو۔ اینٹ کو پہلے بیلن کی سب سے چوڑی نالی میں



سرے کے رخ ٹھیکلا جاتا ہے اور جب وہ اٹل میں سے گذر کر دوسری طرف باہر نکل آئے تو اس کو اٹھا کر اوپر کے بیلین پر سے واپس کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کو دوسری نالی میں سے گزارتے ہیں اور یہ عمل اُس وقت تک دہرایا جاتا ہے جب تک کہ وہ حسبِ اشارہ شکل نہ اختیار کرے۔ اس کے بعد اس کو تکمیلی بیلینوں کی مستطیل نالیوں میں سے گذر کر اس کی بڑیاں (یعنی بیسکول) تیار کر لی جاتی ہیں۔ یہ بڑیاں پھٹائی سلاخیں کہلاتی ہیں۔ اور ان کے جملہ وزن کے مطابق پھٹائی گر کو اجرت ملتی ہے۔ اس وجہات کی تسکلی چکدار اور قلمی یاد داندہ دار ہوتی ہے۔ بیلین کی رفتار تقریباً ۷۰ چکر فی منٹ ہوتی ہے۔ بیلینوں کی سطح اور ان کی مسندوں کو ٹھنڈا کرنے کے لیے ان پر پانی کی پھوار ہوتی ہے۔ پھٹائی سلاخیں ساخت میں یکساں نہیں ہوتیں۔ ان میں خست کے ریزے باقی رہ جاتے ہیں۔

تاج چھاپ کا لوبا بنانے کے لیے پھٹائی سلاخوں سے مناسب لمبائی کے ٹکڑے کاٹ لیے جاتے ہیں اور ان کے گٹھے بنا کر تار سے باندھے جاتے ہیں۔ ان گٹھوں کو پل بھٹے میں گھڑائی کی کامل تیش پر گرما کر نکال لیتے ہیں اور فوراً ہی بھاپ ہٹوڑے کے نیچے رکھ کر بیلنے کے لیے اس کی مناسب جسامت کی ایٹیں تیار کر لی جاتی ہیں۔ پل بھٹے، پھٹائی بھٹے سے مشابہت رکھتا ہے لیکن اس میں دوونل کا پل نہیں ہوتا۔ اس بھٹے میں گیس بھی جلائی جاسکتی ہے اور بعض اوقات اس کے لیے باز کو بنی خانے بھی بنائے جاتے ہیں۔

اس کے بعد اینٹوں کو بیلینوں میں دیتے ہیں جن میں دو جوڑ بیلین ہوتے ہیں یعنی تشکیلی اور تکمیلی۔ اینٹوں کو پہلے تشکیلی بیلینوں میں دے کر حسبِ ضرورت ان کی شکل درست کی جاتی ہے جس کے بعد تکمیلی بیلینوں میں گول تراش کے ڈنڈے، مربع تراش کی سلاخیں، زاویے اور دیگر اشکال مل کیے جاتے ہیں۔ تکمیلی بیلین ٹھنڈک سختائے ہوئے لوبے کے بنائے جاتے ہیں جن میں نالیاں نہایت ہی سخت کے ساتھ، خرا دی جاتی ہیں۔ بعض اوقات بیلینوں سے نکلنے کے بعد سلاخوں کو کاٹ کر ان کے گٹھے تیار کیے جاتے ہیں جو دوبارہ گرمائے اور

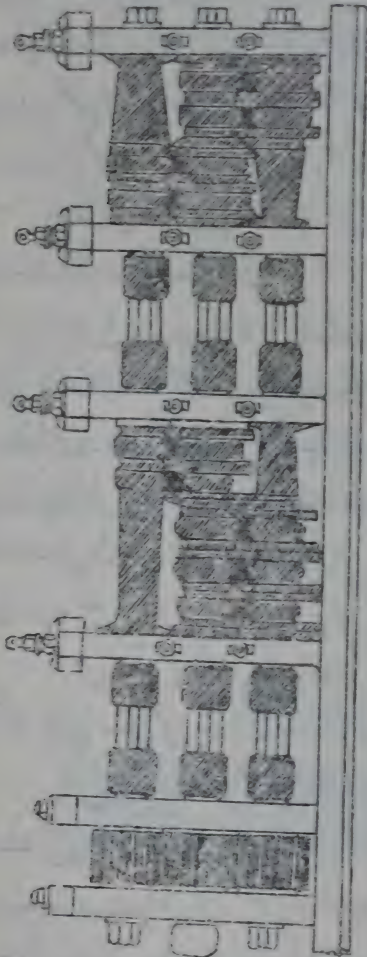


پیلے جاتے ہیں۔ اس کا بہترین لوہا (یعنی نمبر ۳ لوہا) تیار ہوتا ہے۔ اگر اس طرح دوبارہ اس کے گٹھے بنا کر لگایا اور پھیلا جائے تو تجارتی بہترین بہترین لوہا تیار ہوگا۔ دوبارہ گرم کرنے پر جو آہنی آکسائیڈ بنیگا وہ بھٹے کے بستر کی ریت سے

ریل کو خبث بنا لیکھا جو دور راہ کے ایک سو راخ سے، جس طرف کہ بستر کا میلان ہو لکھتا رہتا ہے۔ اس کے فلوئسینڈر یا مل بھٹے کا خبث کہا جاتا ہے۔ اس میں فیبریکٹ کے علاوہ آہنی آکسائیڈ کا بہت بڑا حصہ موجود رہتا ہے اور اس کی شستگی چمکدار اور قلمی وضع کی ہوتی ہے۔

پلکے کام بنانے کے پیلوں میں کام کی رہبری کرنے کی مختلف تدابیر ہیں جو قائد لوہے کہلاتے ہیں۔

تختی پیلے کے لیے سادہ میلن استعمال کیے جاتے ہیں۔ اینٹ ایک ہی سمت میں ضروری چوڑائی کے حصول تک پہنچی جاتی ہے جس کے بعد اس کو ایک زاویہ قائمہ پر پٹاکر حسب خواہش موٹائی حاصل ہونے تک اس نئی سمت میں پیلے ہیں۔



۵۵۔ ریل بنانے کے مشین

صفہ بیلنوں کے سرے عمودی ستونوں کے اندر مسد میں ہوتے ہیں اور بیلنوں کا باہمی فاصلہ برقرار رکھنے کے لیے ان ستونوں پر بولٹ ہوتے ہیں جو بالائی بیلن کی مسند کو دبا رکھتے ہیں۔ تختی یا چادر بیلنے میں ان کا باہمی فاصلہ ہر مرتبہ گزارنے کے بعد کم کیا جاتا ہے جس کے لیے ان دونوں بولٹوں کو برابر برابر کستے ہیں۔ اور کا بیلن متوازن ہوتا ہے۔ تشکیلی بیلن دانہ دار لوہے سے تیار کیے جاتے ہیں لیکن تشکیلی بیلن سطح پر ٹھنڈک سنبھالتے جاتے ہیں۔ بڑی تختیوں کے تیار کرنے کی لمبوں میں الٹ چال گیرے لگے ہوتے ہیں یا ان کے عوض الٹ چال انجنوں سے چلائے جاتے ہیں تاکہ بیلی ہوئی چادر کو بیلن کے اوپر سے واپس کرنے کی ضرورت نہ پیدا ہو۔

پتلی چادروں کی تیاری کا طریقہ یہ ہے: جتنی پتلی چادر بیلی جا سکے اس کو لے کر دھرا کر لیا جاتا ہے اور اس مرکب چادر کو بیلنوں میں سے دوبارہ گزارا جاتا ہے بعض اوقات اس طریقے سے سولہ سولہ چادریں وقت واحد میں بیلی جا سکتی ہیں (دیکھو پٹن کی چادر کی تیاری)۔

لکے کام کے بیلنے میں یہ دیکھا گیا ہے کہ اس کو دوبارہ واپس لے جا کر بیلنوں میں دینے تک وہ ٹھنڈا پڑ جاتا ہے۔ اس لیے ایسے کام کے لیے سہ منزلہ بیلن استعمال کیے جاتے ہیں جن میں سے پہلے کے یعنی درمیانی بیلن کو انجن سے چلاتے ہیں۔ دوسرے دو اس کے ساتھ بذریعہ گیرائی چلتے ہیں کام کو پہلے بچے کے جوڑے میں سے گزار کر اس کو اوپر کے جوڑے میں سے واپس کرتے ہیں، یعنی اس کو ہر دو سمتوں میں بیلا جاتا ہے۔

صفہ سہ منزلہ مل (Mill) جب بھاری کام کے لیے استعمال کی جائے تو اس میں اونچی نیچی ہونے والی میزیں لگی ہوتی ہیں جن پر بیلن سے نکلنے کے بعد لوہا آٹھیتا ہے۔ تکمیل شدہ کام کو بیلنے کے لیے ۸ تا ۳۸ اینچ قطر کے بیلن ہوتے ہیں۔

پٹواں لوہے کو بیلنے کی وجہ سے لوہے کے ذرے آپس میں گھڑ کر لمبے پڑ جاتے ہیں جس سے اس کی ساخت ریشہ دار ہو جاتی ہے اور جتنی مرتبہ اس کے ٹکٹے بنانا کر گرایا اور بیلا جائے اتنی ہی زیادہ یہ ساخت نمایاں ہوگی۔ علاوہ ازیں اس عمل سے



دھات میں یکسانیت بھی پیدا ہوتی ہے۔

## متورق یا پٹواں لوہے کی ترکیب

۰.۵۱ تا ۰.۵۳	کاربن
۰.۵۱ تا ۰.۵۱	سلیمن
۰.۵۰۴ تا ۰.۵۲	فانفورس
۰.۵۱۵ تا ۰.۵۰۲	گندھک
۰.۵۲۵ تا ۰.۵۱	مینگینز
۹۹.۵ تا ۹۹.۵	لوہا

جلا ہوا لوہا۔ جب تکیدی ہوا میں رکھ کر لوہے کو بہت

بلند تیش پر گرما یا جائے تو اس کا تورق زائل ہو جاتا ہے۔ ایسے لوہے کو جلا ہوا لوہا کہتے ہیں۔ غالباً اس کی وجہ یہ ہو کہ ایسی صورت میں لوہے کا ایک ذیلی آکسائیڈ بن جاتا ہو۔

## پٹواں لوہے کے تجارتی اقسام۔ (تاج)



چھاپ لوہا معمولی قسم کا لوہا ہے۔ مرچنٹ بار کو بنانے کے لیے پھٹائی ڈنڈوں کو ایک مرتبہ گٹھا بنا کر دوبارہ گرمایا اور بیڈا جاتا ہے۔ بیسٹ کو دو مرتبہ اور بیسٹ بیسٹ کو تین مرتبہ۔ ٹریبل بیسٹ کو چار مرتبہ گٹھا بنا کر بیڈا جاتا ہے۔ پٹواں لوہے کی کترین کو "گولہ سازی" کے بھٹے میں گھڑائی کی تیش تک گرم کر سکرپ بار (یعنی کترین لوہے کے ڈنڈے) بنیاد رکھے جاتے ہیں۔ یہ بھٹہ پھٹائی بھٹے کی شکل کا ہوتا ہے اور اس کا خبث گولہ سازی کے بھٹے کا خبث کہلاتا ہے۔ اس لوہے کی ساخت میں یکسانیت نہیں ہوتی۔

دیکھو شکل ۵۵ (۱)





شکل نمبر ۸۵ (۱) - بیش گرمایا فولاد



# باب (۱۱)

## فولاد

زمانہ سابق میں لفظ فولاد اُن ہی آہنی دھاتوں کا نام تھا جو تیار کر مڑخ کرنے کے بعد ٹھنڈے پانی میں بچھانے سے سخت پڑ جاتی ہیں۔

لیکن زمانہ جدید میں سیسہ کی طریقہ سے ایسی نرم دھات تیار ہوتی ہے جس میں کاربن بمقدارِ قلیل ہوتا ہے لیکن اس دھات میں پٹواں لوہے کی سی ریشہ دار ساخت نہیں دکھائی پڑتی۔ ایسی قسمیں، جن میں کاربن کا جزو ۰.۳ فی صد سے زائد ہو، فولاد کی طرح بہت کچھ سخت پڑ جاتی ہیں لیکن اگر کاربن کا تناسب اس سے کم ہو تو یہ بات نہیں پیدا ہوتی۔ آج کل دیگر طریقے بھی ایجاد ہوئے ہیں جن سے ایسی نرم دھات پیدا ہوتی ہے اور لفظ فولاد اصطلاحاً مختلف اقسام کی آہنی دھاتوں کے لیے استعمال کیا جا رہا ہے جن کی خاصیتوں میں بہت بڑا فرق ہوتا ہے۔ ان میں سے بعض اقسام کے فولاد، پٹواں لوہے سے بھی زیادہ نرم ہوتے ہیں۔

چونکہ سختی کی خاصیت کا انحصار شامل شدہ کاربن کی مقدار پر ہے، اس لیے فولاد کی تجنیس و تبویب، کاربن کی مقدار کے لحاظ سے ہونی چاہیے۔ ایسا فولاد جس میں کاربن ۰.۵ فی صد سے کم ہو، اس کو نرم فولاد کہتے ہیں۔



خالص فولاد میں ۰.۵ تا ۱.۵ فی صد کاربن ہوگا۔ ان کی خاصیتوں میں تفرق کرنے کے لیے ان کے مختلف نام دیے گئے ہیں جو طریق تیاری پر مبنی ہیں، مثلاً میمری فولاد، سمنس یا کھلے چولھے کا فولاد وغیرہ۔ ان میں سے بعض فولادوں میں صرف ۰.۸ فی صد کاربن ہوتا ہے جو کہ پٹواں لوہے کے کاربن کی مقدار سے بھی کم ہے۔ لیکن فولاد اور پٹواں لوہے کے درمیان فرق صرف اتنا ہے کہ فولاد کی ساخت میں ریشہ نہیں ہوتا اور زیادہ یکسانیت پائی جاتی ہے اور وہ سیالی حالت میں تیار ہوتا ہے جس کے بعد اس کے کندے ڈھالے جاتے ہیں۔

**فولاد**۔ کاربن کی مقدار میں جتنا اضافہ ہوگا، فولاد کی ساخت اتنی ہی مہین ہوتی جائیگی۔ لیکن جلی علی یعنی بغیر گرائے ہوئے پیٹنے سے بھی اس کی ساخت پر اثر پڑتا ہے۔ سخت فولاد کی شکستگی یکساں اور نہایت ہی باریک دانہ دار اور بھورے رنگ کی ہوتی ہے جو سختانے پر ہلکی سفید ہو جاتی ہے۔

(صفحہ ۱۹۷)

فولاد نہایت ہی متورق ہوتا ہے۔ لیکن اس کے گھڑنے میں نسبتاً بہت احتیاط لازمی ہے اور گھڑائی کی تیش بھی پٹواں لوہے سے کم ہونی چاہیے ورنہ فولاد جل کر خراب ہو جائیگا۔ جس فولاد میں کاربن ۱.۲۵ فی صد سے کم ہو اس کو گھڑ سکتے ہیں۔ گھڑائی کے لیے دونوں سطحیں صاف ہونی چاہئیں یعنی ان پر تسکیدی چھلکے موجود نہ ہوں۔ اس لیے ان چھلکوں کو گھولنے اور سطحوں کو صاف کرنے کی غرض سے، بوقت گھڑائی سہاگہ اور اس کا دسواں حصہ نوشادر کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ نرم حالت میں فولاد کی کثافت نوعی ۷.۶۲۴ تا ۷.۸۱۳ ہوتی ہے جو سختانے پر ۷.۵۵ تا ۷.۷۵ ہو جاتی ہے جس سے ظاہر ہے کہ سختانی کے عمل میں پھیلاؤ ہوتا ہے۔

اس کا نقطہ انعامت کاربنی تناسب سے مطابقت رکھتا ہے۔ نرم ترین فولاد ۱۵۳۰ مٹی پر پگھلتا ہے اور سخت ترین تقریباً ۱۳۵۰ مٹی پر۔ نرم فولاد کا لوچ ۲۲ ٹن فی مربع انچ ہے لیکن سختائے ہوئے فولاد کا لوچ ۷۰ ٹن سے بھی تجاوز کر جاتا ہے۔ پٹواں لوہے کے مقابلے میں اس میں زیادہ ٹھیک ہوتی ہے اور اس کا تمدد تقریباً بہترین ڈھلوں لوہے کے برابر ہوتا ہے تاہم

پٹواں رہے سے نرم فولاد کا تطول اور انقباض رقبہ زیادہ ہوتا ہے۔ سخت قسموں میں تطول بہت کم پایا جاتا ہے لیکن ان کی لچک کی انتہا بہت بڑھ جاتی ہے۔

سختانا اور آب دینا۔ فولاد کی سختائی کا انحصار کاربن کی مقدار پر

اور شرح و طریقہ تبرید پر ہے۔

پانی میں بچھانے کے عوض پارے یا حرارت کے کسی اچھے موصل میں بچھانے سے زیادہ سختی اور پھونک پن پیدا ہوتا ہے۔ تیل میں بچھانے سے کچھ سختی تو ضرور نمودار ہوتی ہے لیکن چونکہ وہ حرارت کا اچھا موصل نہیں ہوتا اس لیے اس میں بچھانے سے فولاد پھونک نہیں پڑتا، جس کی وجہ سے فولاد کے فحشی استحکام میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو ”تیل میں سختانا“ کہیں گے۔ بندوق کی نالیاں اسی طریقہ پر سختائی جاتی ہیں۔

سختائے ہوئے فولاد کو ایک عرصہ تک بلند تیش پر رکھ کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے سے اس میں نرمی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس عمل کا نام ”تیا کرنا“ ہے۔ جس فولاد میں سختائی کے عمل سے پھونک پن پیدا ہو جائے اس میں مضبوطی پیدا کرنے کے لیے اس کو سرخ تیش تک گرانا اس کی سختی کسی قدر دور کی جاسکتی ہے اور اس میں لچک بھی خود کرا آتی ہے۔ جتنی زیادہ تیش پر اس کو گرم کیا جائے اتنی ہی زیادہ نرمی پہلی سختائی میں واقع ہوگی۔ اس عمل کو ”آب دینا“ یا نرم کرنا کہا جاتا ہے۔ سخت فولاد کی سطح کو صاف کر کے یا لش کرو اور اس کو بند رنج ہوا میں گرم کرو۔ پہلے تو اس پر زردی مال رنگ دکھائی دینگا جو ہلکا زرد سنہری، زرد گندمی، گندمی اور بینگنی دیتے بینگنی، بنفشہ اور آخر میں نیلا پڑ جائیگا۔ ان رنگوں سے اس کی تیش کا اندازہ کیا جاسکتا ہے اور کاٹنے کے آلات اور دیگر ہتھیاروں کو آب دیتے ہوئے، کاریگر کو ان رنگوں سے معلوم ہو جاتا ہے کہ کس وقت اس فولاد کو بچھانا لازمی ہے۔ غالباً یہ رنگ آکسائیڈ کی ایک نہایت ہی تیلی جھٹی کے بننے سے نمودار ہوتے ہوں۔ جو سختی ان رنگوں سے ظاہر ہوتی ہے اس کا انحصار فولاد کی نوعیت پر ہوتا ہے۔



مندرجہ ذیل ایک جدول ہے جس میں مختلف رنگ اور ان کی تیش اور مختلف اشیا جن کو اس تیش پر گرم کر کے آب دیا جاتا ہے، بیان کی گئی ہیں :-

۲۲۰ مٹی زردی مائل رنگ : نشتر، اُسترے اور جراحی کے آلات -

۲۳۰ ہلکا زرد : آلات جراحی اور اُسترے -

۲۳۵ سنہری زرد : چاقو، لکڑی کاٹنے کے آلات، شہ پیچ و پیچ کاٹ ڈھبریاں -

۲۵۵ گندمی : سرد چینی، کلہاڑی -

۲۶۵ گندمی رنگ مع بیگنی دھبے : کلہاڑی، رندے کے پلے قلم تراش -

۲۷۵ بیگنی : دسترخوانی چاقو، بڑی قینچیاں وغیرہ -

۲۹۵ بنفشہ : تلوار، گھڑی کی کمائی، لکڑی میں سُوراج کرنے کے برے -

۳۲۰ کال نیلا : دستی اور شینی آرے -

حرارتی عمل سے لوہے کی ساخت میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے اور اس کے ساتھ کاربن کا طرز وجود بھی تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے فولاد کی سختی اور دیگر طبعی خاصیتوں میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

خالص لوہے کو ۸۸۰ مٹی پر گرم کرنے سے اس کی سالمی ساخت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اور وہ ایک نئی بہروپی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اسی طرح زرد فاسفورس، موم نسہا بہت آتش گیر اور زہریلا ہوتا ہے لیکن اس کو ۲۳۴ مٹی پر گرم کرنے سے اپنی ایک بہروپی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے جو ایک نقلاً غیر آتش گیر سُرخ سفوف ہوتا ہے اور زہریلا نہیں ہوتا۔ لوہا بھی اسی طرح بہروپی شکل اختیار کرتا ہے جس کی خاصیتیں بالکل ہی جداگانہ ہوتی ہیں۔ معمولی لوہا جس پر کوئی عمل نہ کیا گیا ہو، بتدریج سرد ہونے پر "الفا" ( $\alpha$ ) لوہا کہلاتا ہے اور اس کی بہروپی شکل جس میں وہ گرم کرنے پر یا بعض عملیات سے مستقل طور پر تبدیل کیا جاسکتا ہے وہ گیمما (Gamma) لوہا کہلاتا ہے۔

آہنی کار بائیڈ گیمما لوہے میں بہ آسانی گھل جاتا ہے اور اس میں محلولی یکسانیت کے ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ الفا لوہے میں کار بائیڈ اصل نہیں ہوتا، اس لیے جب گیمما لوہا الفا لوہے میں تبدیل ہوتا ہے تو کار بائیڈ غلجہ ہو جاتا ہے۔ خالص لوہے میں یہ تبدیلی تقریباً ۸۸۰ مٹی پر واقع ہوتی ہے لیکن اس تبدیلی کی تیش پر بعض عناصر کا اثر پڑتا ہے



جو ان کی مقدار پر منحصر ہے۔

صفحہ (199)

مثلاً، کاربن کی فی صد مقدار میں اضافہ کرنے سے تبدیلی کی تپش کم ہو جاتی ہے حتیٰ کہ ۰.۸۹ فی صد کاربن سے، جو ۱۳۶۲ فی صد کاربائیڈ کے مطابق ہے (دیکھو صفحہ ۱۵۷)، سب سے کم تپش تبدیلی (تقریباً ۸۸۰ مئی) حاصل ہوتی ہے محض کاربن کی مدد سے تبدیلی کی تپش اس سے کم نہیں کی جاسکتی۔

گاما سے الفا، اور الفا سے گاما کی تبدیلی گرم اور ٹھنڈا کرنے پر تقریباً مقررہ تپش پر ہوتی ہے۔ کاربن میں جتنی کمی ہوگی اتنا ہی نقطہ تبدیلی ۸۸۰ مئی کی تپش کے قریب ہوگا۔ جس لوہے میں کاربن موجود ہو، اگر اس کو نقطہ تبدیلی سے بلند تپش پر گرمایا جائے تو اس کا کاربائیڈ شکل محلول ہوگا، لیکن اس کو بغیر بجھائے ہوئے اگر بتدریج ٹھنڈا کیا جائے تو جس وقت دھات کی تپش نقطہ تبدیلی سے کم ہو جائیگی اُسی وقت دھات سے کاربائیڈ علیحدہ ہو جائیگا۔ اگر دھات کو نقطہ تبدیلی سے اوپر بجھایا جائے تو کاربائیڈ محلول ہوا ہی رہیگا کیونکہ سرد دھات کی استوار سالمی حالت اس بات کی اجازت نہیں دیتی کہ کاربائیڈ علیحدہ ہو سکے یعنی کاربائیڈ کا حل رہنا دھات کی سختی اور دیگر خاصیتوں پر اپنی مقدار کے مطابق اثر رکھتا ہے۔ ٹھنڈا کرنے سے نقطہ تبدیلی پر حرارت نمودار ہوتی ہے۔ خالص لوہے میں یہ حرارت بہت ہی کم مقدار میں نکلتی ہے۔ یہ وہ توانائی ہے جو دھات کی سالمی ساخت کی تبدیلی میں نمودار ہوتی ہے۔ اس کو نازک آلات کی مدد سے محسوس کیا جاسکتا ہے۔

کاربن آمیز لوہے (یعنی فولاد) میں ۰.۸۹ فی صد کاربن تک اس حرارت کی مقدار میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ جن فولادوں میں کاربن ۱.۰۰ فی صد سے زائد ہو، یہ حرارت دکھائی پڑتی ہے۔ اگر ایسے فولاد کی ایک پٹری سرخ تپش تک گرمائی جائے اور کسی تاریک مقام میں رکھ کر بتدریج ٹھنڈی کی جائے تو معلوم ہوگا کہ دھات ٹھنڈی ہو کر سیاہ ہونے کے بعد یکایک نمایاں طور پر سرخ پڑ جاتی ہے جس کے بعد وہ معمولی طور پر ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے۔

جن فولادوں میں اس سے بھی کم مقدار میں کاربن ہو، ان میں بھی یہ حرارت نمودار تو ضرور ہوتی ہے لیکن نمایاں ہونے کے لیے کافی نہیں ہوتی۔

خود گرمائی کا یہ منظر ”باز حرارت“ کے نام سے موسوم ہے۔ جس تپش پر یہ نمودار ہو، وہ دھات کی بیرونی تبدیلی کی علامت ہے۔ کاربن آمیز فولادوں میں زیادہ حرارت کاربانڈ کی تخلوگی کی وجہ سے نمایاں ہوتی ہے۔

دھات کو پٹانے پر اس میں اتنی ہی حرارت جذب ہوتی ہے جتنی کہ اس کو ٹھنڈا کرنے پر نمودار ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے کسی دھات کو گرم کرنے پر نقطہ تبدیلی کے قریب، تپش کے باقاعدہ اضافہ میں رکاوٹ پیدا ہو جاتی ہے۔

اگر کسی فولاد کو تھوڑی دیر تک نقطہ تبدیلی یعنی نقطہ باز حرارت سے اوپر رکھا جائے اور اس کے بعد اس کو بھایا جائے تو وہ سخت پڑ جاتا ہے۔ اگر اس نقطہ سے کمتر تپش تک گرم کرنا بھایا جائے تو وہ سخت نہیں پڑتا۔

کاربن کے علاوہ دیگر اشیا بھی باز حرارت کی تپش یعنی سختائی کی تپش پر اثر رکھتی ہیں۔ مینگنیٹ، اگر کافی مقدار میں ہو تو تپش تبدیلی کو معمولی تپش سے کم کر دیتا ہے اور دھات مستقل طور پر سخت ہو جاتی ہے۔

دیگر دھاتیں بھی اسی قسم کا اثر رکھتی ہیں۔ ان کے اثرات ہی پر تراشنے کے فولادی آلات کی خود سختائی کی خاصیت کا انحصار ہے۔

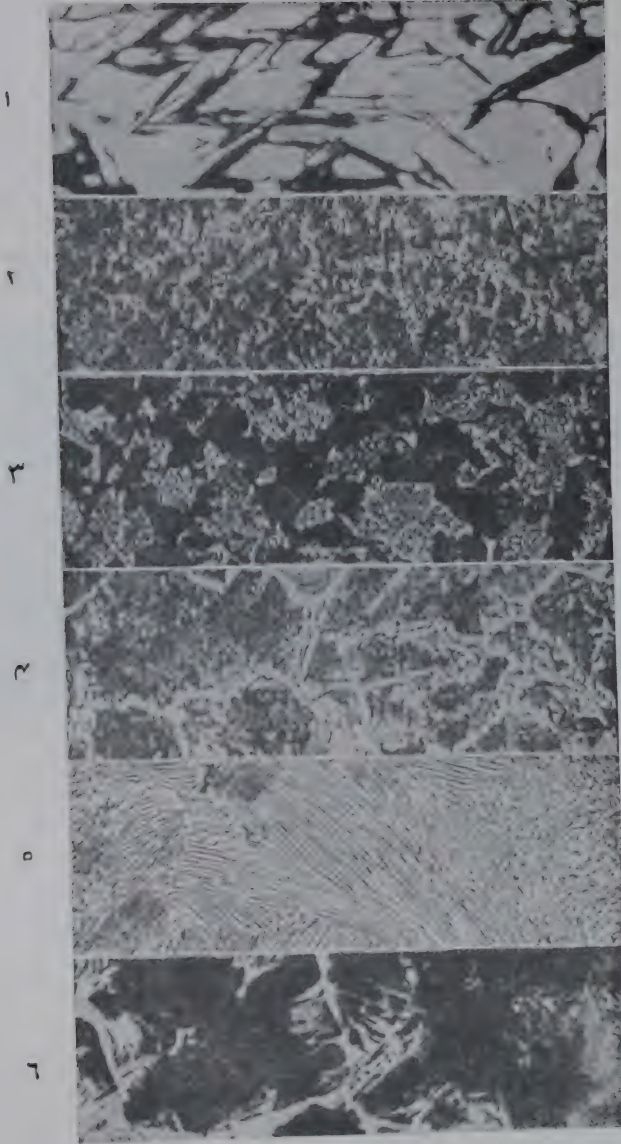
شکل ۸۶ میں فولاد کو مختلف طریقوں سے بھاکر دکھلایا گیا ہے۔

(۱) اس فولاد میں ۵ و ۱ فی صد کاربن موجود ہے اور اس کو ۱۱۰۰ مئی تک گرم کر برف کے پانی میں بھایا گیا۔ دھات کی ساری کیت میں کاربانڈ کی کیت کے ساتھ پھیلا ہوا دکھائی پڑتا ہے۔ دھات کی اس ساخت کو ”مارٹنٹائی“ ساخت کہیں گے۔ یہ دھات (۲) سے نرم تر اور زیادہ مضبوط ہوتی ہے۔

(۲) یہ ساخت ”مارٹنٹائی“ ساخت کے نام سے موسوم ہے۔ دھات ۸۸۰ مئی سے بلند تپش پر بھائی گئی اور وہ اپنی سخت ترین اور چھوٹک حالت میں موجود ہے۔ سفید دھتے جو دکھائی دیتے ہیں وہ کاربانڈ ہے جس کو دھات نے دوبارہ ص نہیں کیا۔

دیکھو شکل ۸۶

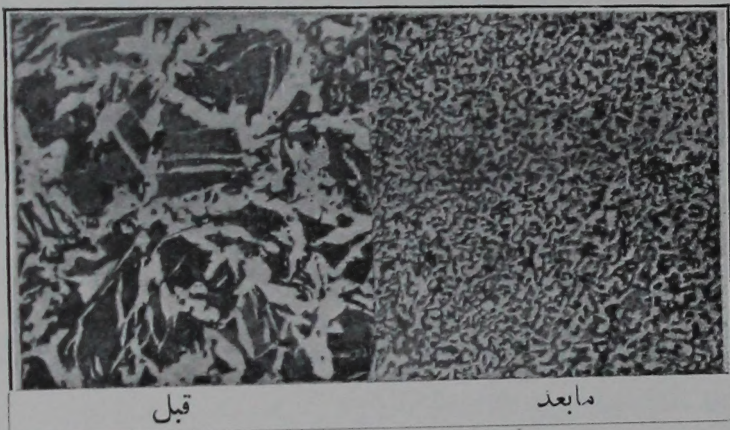




شکل نمبر ۸۶ - حرارتی عمل سے فولاد کی ساخت میں تغیر







شکل نمبر ۸۷ - فولادی گھڑائی کی خردبینی تصویر جس سے حرارتی عمل کا اثر ظاہر ہوتا ہے۔





صفحہ (۱۰)

(۳) اس میں مارٹنسائیٹ اور پرلائٹ حالتوں کی درمیانی ساخت ہے۔ اس میں کاربائیڈ کی علیحدگی شروع ہوئی ہے لیکن اس نے کوئی خاص باقاعدہ شکل اختیار نہیں کی۔ اس ساخت کو ”ٹرووسٹائٹ“ ساخت کہیں گے۔ فولاد اس حالت میں نہایت ہی پگھلا رہتا ہے۔

(۴) بھی وہی فولاد ہے جس کو بتدریج ٹھنڈا کیا گیا ہے۔ دانوں کو ملفوف کیے ہوئے ایک سفید چیز دکھائی پڑتی ہے جو فاضل ”سینٹائٹ“  $Fe_3C$  ہے۔ یہ مرکب بوقت تبرید ایک ایسی دھات سے علیحدہ ہوا جس میں ۰.۸۹ فی صد کاربن تھا۔ کاربن کی یہ مقدار نقطہ باز حرارت پر محلول میں موجود رہنے والی اعظم ترین مقدار ہے۔

(۵) میں دانوں کی درجہ دار اندرونی ساخت (پرلائٹ) کا بیش کبیر منظر ہے۔ اس میں الفا لوہے اور سینٹائٹ کے متبادل پتر دکھائی دیتے ہیں۔ فولاد اس میں اپنی نرم ترین حالت میں موجود ہے۔

(۶) میں بیش گرمائے ہوئے فولاد کی ساخت درج ہے۔ آسٹنائٹ، مارٹنسائیٹ، ٹرووسٹائٹ، ساربائیٹ اور پرلائٹ ساخت فولادوں کو مختلف تپش پر بھجانے کے بعد ان پر مناسب حرارتی عمل کرنے سے تیار ہوتی ہیں۔

حرری عمل، یعنی تپائی و تبرید پر حسب ضرورت احتیاط کے ساتھ قابو رکھنے سے فولاد میں مختلف اغراض کے لیے موزوں کیفیت پیدا کی جاسکتی ہے۔

سختانے کے جدید طریقے اب انکل سے نہیں کیے جاتے۔ برائے شش کے بھٹے میں سختانے کی چیزوں کو پچھلے ہوئے نمکوں کے جنر میں گرم کیا جاتا ہے تاکہ اشیاء یکسانیت کے ساتھ گرم ہوں۔ بلند تپش پر قابو رکھنے کے لیے آتش پیا استعمال کیے جاتے ہیں۔

## دیکھو شکل ۸۷

۸۷ ساربائیٹ ساخت، ٹرووسٹائٹ اور پرلائٹ ساخت کے درمیان ہوتی ہے جس میں پتر نہیں دکھائی پڑتے۔ یہ ساخت اس وقت نمودار ہوتی جبکہ دھات کو بوقت باز حرارت بھجایا جائے۔

Cementite

tro-ostitic

Pearlite  
Brayshaw

## فولاد کی مختلف خاصیتیں

بیان	کاربن کی فی صد مقدار	خاصیت اور استعمال
نرم فولاد	۰.۰۱ تا ۰.۲۵ (جس میں ۰.۰۲ تا ۰.۰۴ سیکنیڈ ہو)	نرم اور متورق دھات، ریلوے اور تختیوں کے لیے۔ سخت اور مضبوط ریل اور گھڑائی وغیرہ کے کام کے لیے۔ ٹائر اور ڈھلانی کے کام کے لیے۔ برائے سخت تار، قائد کے رسے، کمائی، وغیرہ۔
ٹھیک فولاد	۰.۰۳ تا ۰.۰۶ ۰.۰۴ تا ۰.۰۵ ۰.۰۵ تا ۰.۰۶ ۰.۰۷	کڑا، بڑے دباؤ برداشت کر سکتا ہے۔ اس کو بہ آسانی گھڑ سکتے ہیں۔ اس سے ٹھیکے، کلہاڑیاں اور رندے کے پھل تیار کیے جاتے ہیں۔ سخت، کڑا، مضبوط فولاد جو فوری اور بڑے دباؤ اور صدمے برداشت کر سکتا ہے۔ اس سے آہنگر کے ہتیار مثلاً ٹھنڈے سیٹ اور کد سازی کے ٹھیکے بنتے ہیں۔ آسانی سے گھڑا جاسکتا ہے۔ اس کو بہ آسانی گھڑ سکتے ہیں۔ تیار کردہ ریلوے ٹھنڈا کرنے پر بھی سخت ہی رہتا ہے۔ صدمے کی برداشت کے لیے کافی کڑا ہوتا ہے۔ ٹھنڈی چھینوں، کان کن کے برروس، اور بڑی چھیدنیوں وغیرہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
سیٹ (Sett) فولاد	۰.۰۸۲۵	
چھینی کا فولاد	۱.۰	
چھیدنی کا فولاد	۱.۱۲۵	سخت اور باریک دانہ دار دھات جس میں کاٹنے کی عمدہ دھار دی جاسکتی ہے جو دیر تک قائم رہتی ہے۔

لے جدید ٹائروں میں کاربن ۰.۶۵ فی صد تک شامل کیا جاتا ہے۔

لے ریلوے سازی کے ٹھیکوں میں آج کل ۰.۸۹ فی صد تک کاربن ہوتا ہے۔